

**Tropical island adaptations in Southeast Asia during the Last Glacial Maximum: evidence from Palawan**

*Antiquity* , Volume 96 , Issue 389 , October 2022 , pp. 1072 - 1086

DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2022.88>

**Mga adaptasyon sa islang tropikal ng Timog Silangang Asya sa panahon ng Last Glacial Maximum: mga ebidensya mula sa Palawan**

Janine Ochoa<sup>1</sup>, Jane Carlos<sup>2</sup>, Myra Lara<sup>3</sup>, Alexandra de Leon<sup>4</sup>, Omar Choa<sup>5</sup>, Patricia Cabrera<sup>2</sup>, Maria Rebecca Ferreras<sup>2</sup>, Dante Ricardo Manipon<sup>2</sup>, Trishia Gayle Palconit<sup>6</sup>, Gaddy Narte<sup>7</sup> & Ame Garong<sup>4</sup>

Pagsasalin nina Madilene Landicho<sup>1</sup> at Janine Ochoa

<sup>1</sup> Department of Anthropology, University of the Philippines, Quezon City, Philippines

<sup>2</sup> Archaeological Studies Program, University of the Philippines, Quezon City, Philippines

<sup>3</sup> Birkbeck, University of London, UK

<sup>4</sup> National Museum of the Philippines, Manila, Philippines

<sup>5</sup> Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France

<sup>6</sup> Università degli Studi di Ferrara, Italy

<sup>7</sup> Maasin, Quezon Indigenous Cultural Community/Indigenous Peoples, Palawan, Philippines

**Abstrak**

*Sa nakaraang panahon ng Late Pleistocene at Early Holocene, ang mga tao ay kinailangang umangkop sa malawakang pagbabago sa klima at kapaligiran. Ang mga isla ng Timog Silangang Asya ay isang susing rehiyon para sa imbestigasyon ng iba't ibang pamamaraan ng adaptasyon ng mga tao sapagkat ang taas-babang lebel ng dagat ay nagdulot ng malaking pagbabago sa mga baybayin, kapaligiran, at mga hayop na nakatira dito. Ang mga awtor ay maglalahad ng mga bagong radiocarbon date at zooarkeolohikal na datos na hango sa muling paghuhukay ng Kuweba ng Pilanduk sa isla ng Palawan sa Filipinas. Ang mga bagong resulta ay tumutugma sa mga datos mula sa naunang paghuhukay sa kuweba na nagpakitang ito ay ginamit at hinimpilan ng mga tao sa panahon ng Pleistocene. Ipinapakita ng Pilanduk Cave*

*ang ebidensya mula sa panahon ng Last Glacial Maximum para sa natatanging pamamaraan ng pangangaso sa mga usa at pagkolekta ng mga kabibi mula sa tubig-tabang. Ang mga datos na ito ay dagdag na ebidensya sa kakayanan ng mga tao na iangkop ang kanyang mga pamamaraan ng pangangalap sa panahon ng kanilang pamamalagi sa mga kapaligirang tropikal ng Kapuluang Timog Silangang Asya.*

*Mga susing salita: Pilipinas, Kuweba ng Pilanduk, Paleolitiko, MIS 2, zooarchaeology, pangangaso, pangangalap*

## **Panimula**

Ang kapuluan ng Timog Silangang Asya ay kinikilala bilang mahalagang lunan para sa pagsusuri ng ebolusyon at adaptasyon ng tao sa mga kapaligirang tropikal, katulad ng mga gubat tropikal at karagatan (O'Connor *et al.* 2017; Roberts & Stewart 2018). Ang mga sinaunang tala tungkol sa pagdating at paninirahan ng mga modern human o mga moderno/kasalukuyang tao sa Timog Silangang Asya ay nagpapakita ng kanilang paninirahan sa mga gubat tropikal ng Borneo at Sumatra (Barker *et al.* 2017; Westaway *et al.* 2017) sa panahon ng Marine Isotope Stages (MIS) 3 at 4 (c. 71 000–30 000 taon ang nakakaraan). Sa panahong ito, malaki ang pagbabago ng kapaligiran sa buong rehiyon kung kaya mahalaga para sa iba't ibang grupo ng tao ang kakayanang umangkop sa kapaligiran. Isang mahalagang panahon kung kailan nagkaroon ng pandaigdigang pagbabago ay ang tinatawag na Last Glacial Maximum (LGM; 30 000- 19 000 taon na ang nakalipas, BP), kung kailan nakaranas ang ilang bahagi ng Timog Silangang Asya ng umiigting na pagkatuyot at ang paglawak ng mga kapaligirang damuhan o savanna (e.g. Wurster *et al.* 2019). Ilang mga archaeological site sa Malay Peninsula at Sulawesi ang makikitang nilisan ng mga dating naninirahan dahil sa tumitinding tagtuyot at maaaring ito rin ang naging dahilan kung kaya lumipat ang mga tao sa mga lugar na malapit sa baybay at mga anyong tubig (O'Connor & Bulbeck 2014). Noong panahon ng LGM, marami sa mga baybayin at iba pang lugar sa Timog Silangang Asya ang nalantad dahil sa pagbaba ng lebel ng dagat subalit sa kasalukuyan ang mga bahaging ito ay nakalubog na sa ilalim ng tubig (Sathiamurthy & Voris 2006). Isa ito sa mga paliwanag kung bakit kakaunti ang mga datos na nakuha sa rehiyon sa panahon ng LGM kung ihahambing sa mga datos na mayroon sa panahon ng Terminal Pleistocene at Holocene (O'Connor & Bulbeck 2014). Dahil dito, ang pagkakaroon ng isang natatangi at napreserbang talâ na mula sa Pilipinas sa panahon

ng LGM ay magandang pagkakataon upang maimbestigahan ang naging pagtugon ng mga tao sa malawakang pagbabago ng kapaligiran sa mga rehiyong tropikal. Sa artikulong ito, aming sinuri ang mga naging adaptasyon o paraan ng pag-angkop ng mga tao sa Pilanduk Cave, Isla ng Palawan (Larawan Blg. 1). Gayundin, nilagom at iniugnay namin ang mga datos sa site na ito sa mas malawak na arkeoyolohikal na rekord ng buong Palawan patungkol sa sinaunang paraan ng pamumuhay upang mapag-aralan ang cultural at adaptive plasticity o ang pag-aangkop ng kultura at pamumuhay ng tao sa nagbabagong kapaligiran sa panahon ng Late Pleistocene (Roberts & Amano 2019). Ang lawak at husay ng kakayanan ng tao na makagawa ng iba't-ibang pamamaraan upang mabuhay ay pinatutunayan ng kanilang naging matagumpay na paninirahan sa iba't ibang uri ng kapaligiran, kasama na ang mga kapaligirang tropikal at kapuluan ng Timog Silangang Asya. Ang pag-aaral ng mga pagbabagong ito ay patunay sa lalim ng panahon kung saan nanatili at umangkop ang mga modernong tao sa iba't ibang kapaligirang tropikal.

[Larawan Blg. 1]

Ang LGM ay isang panahon kung kailan nagkaroon ng malaking pagbabago sa klima at kapaligiran sa buong mundo (Lambeck *et al.* 2014). Sa Timog Silangang Asya, lumitaw ang Sunda Shelf at ang Sundaland naman ay nalantad sa pinakamalawak nitong anyo sa panahon ng LGM kung saan tinatayang ang lebel ng dagat ay nasa  $-123 \pm 2$  mbpsl (meters below present sea level o metro pailalim sa kasalukuyang lebel ng dagat; Larawan Blg. 1) (Sathiamurthy & Voris 2006; Hanebuth *et al.* 2009). Ang paglitaw ng Sunda Shelf ay nagdulot ng pagbabago sa daloy ng karagatan at mga sistemang atmosperiko na lumaganap sa Indo-Pacific Warm Pool at ang surface na temperatura ng karagatan ay bumaba ng  $2-3^{\circ}\text{C}$  kumpara sa kasalukuyan (De Deckker *et al.* 2003; Gagan *et al.* 2004). Ayon sa tinatawag na 'savanna corridor' hypothesis na matagal nang ginagamit na paliwanag para sa rekonstruksyon ng gitnang bahagi ng Sundaland at kanlurang bahagi ng Pilipinas (Heaney 1991), sa panahon ng LGM ay isang malawak na savanna (kakahuyan at damuhan) ang naging laganap mula sa Malaysian Peninsula hanggang sa nakalubog na anyong lupa sa pagitan ng Borneo at Java. Ang mga paleoenvironmental na datos sa panahon ng LGM ay tumutugma sa hypothesis na ito (Bird *et al.* 2005; Wurster *et al.* 2019), samantala, ang ibang mga iskolar ay patuloy na nagsasabing may mga gubat tropikal pa rin ang makikita sa mga bahagi ng Sunda Shelf (Wang *et al.* 2009). Ang ilan pang lugar sa Timog Silangang Asya ay nanatiling may malawak na gubat tropikal sa

mga lowland noong panahon ng LGM, katulad na lamang ng Niah Caves sa Borneo (Barker *et al.* 2017) at ng Trang An sa hilagang Vietnam (Rabett *et al.* 2017).

Sa Palawan, ang mga talâ tungkol sa sinaunang kapaligiran ay nagpapakita ng mas tuyong kondisyon noong LGM; ito ay napapaloob sa mas basa at maalinsangang kondisyon ng kapaligiran at paglawak ng gubat tropikal noong MIS 3 at Holocene. Pinatutunayan ito ng stable isotope analysis ng mga deposito ng guano sa tatlong kuwebang matatagpuan sa isla. Sa Tabon Cave, ang pagsusuri ng mga layer ng guano sa tatlong yugto ng Pleistocene ay nagpakita ng kapaligirang magubat noong MIS 3 (Choa 2018). Ang edad ng pinakabata sa mga depositong ito ay tumutugma sa edad ng isang archeological layer sa Tabon na may edad na *c.* 39 000 cal BP. Sa Makangit Cave naman sa hilagang bahagi ng Palawan at sa Gangub Cave sa timog, ang mga datos ay nagpapakita ng mas tuyong klima at kapaligirang savanna, base sa kahalamanang karamihan ay mula uring C<sub>4</sub> sa panahon ng LGM (Bird *et al.* 2007; Wurster *et al.* 2010). Ang datos na ito ay nagpapakita na ang magubat na kapaligiran ay muling lumawak noong *c.* 13 500 cal BP at sa pagbungad ng Holocene, napalitan ng mga gubat tropikal ang mga savanna. Sa pagtatagni ng datos ng sinaunang heograpiya ng Palawan, makikitang karugtong nito ang mas maliliit na islang katabi nito (Balabac, Cuyo and Calamianes) noong LGM at ang anyong lupang ito ay ang binansagang ‘Greater Palawan’ (Larawan Blg. 1). Posibleng nagkaroon ng isang manipis na tulay na nagdugtong sa kalupaang ito sa Borneo kung bumaba ang tubig-dagat sa lebel na -135 m (Robles *et al.* 2015); sa tantya ni Lambeck *et al.* (2014) tinatayang ang tubig-dagat sa rehiyon ay nasa pinakamababa nitong lebel sa -134m noong *c.* 21 000 cal BP.

### **Ang Kuweba ng Pilanduk at ang arkeolohiya ng isla ng Palawan**

Ang Palawan ang ika-limang pinakamalaking isla sa Pilipinas. Matatagpuan ito sa hilagang-silangang bahagi ng Sunda Shelf, kanluran ng Huxley’s Line, ang bioheograpihong hangganang naghahati sa Sunda at Wallacea (Larawan Blg. 1). Ang pinakamatandang fossil ng tao na nahukay sa Palawan ay mula sa Tabon Cave at kinategorya bilang *Homo sapiens* (Fox 1970; Détroit *et al.* 2004). Gamit ang direct dating, nalaman na ang edad ng mga buto ay may saklaw na 16 500±2000 hanggang 47 000±11 000 taon BP (bago ang kasalukuyang panahon) (Détroit *et al.* 2004). May karagdagang radiometric dates ang inireport ni Choa (2018) na nagpapakitang ang ilang mga layer ng lupa sa Tabon Cave ay may edad na *c.* 39 000–33 000 cal BP. Ito ay katumbas ng kategorya ni Fox (1970) na Flake Assemblages II and III. Sa

kasalukuyan, ang Palawan ang kaisa-isang isla sa bansa kung saan may natagpuang mga fossil ng *Homo sapiens* na may edad na Pleistocene. Sa mga yungib ng Ille at Pasimbahan sa dakong hilaga ng Palawan ay nakakita naman ng mga arkeolohikal na sequence na may edad na 14,000 (para sa Ille) at 10,000 taon (para sa Pasimbahan) (Lewis *et al.* 2008; Ochoa *et al.* 2014).

Ang Kuweba ng Pilanduk ay isa sa mga kakaunting lugar sa Pilipinas kung saan may natagpuang malaki at napreserbang mga arkeolohikal na materyal na mula sa panahon ng Late Pleistocene. Ang kuweba ay matatagpuan sa bundok ng Negmisi (Magmisi o Devel Peak) at may taas na 165 masl at malapit sa Ilog ng Iwahig (Larawan Blg. 2). Ang Negmisi at Pilanduk ay saklaw ng lupang ninuno ng katutubong Pala'wan (Certificate of Ancestral Domain Title No. RO4-QUE-O110-143) sa Barangay Maasin, bayan ng Quezon. Ang site ay may layong halos isang kilometro mula sa baybay (Larawan Blg. 2c). *Pilanduk* o *pilandok* ang katawagan sa mouse-deer (*Tragulus nigricans*) subalit ginagamit din ito minsan para tukuyin ang Calamian hog deer (*Axis calamianensis*). Ang unang arkeolohikal na paghuhukay sa kuweba ay naganap noong 1969–1970 na pinangunahan ni Jonathan Kress. Si Kress (2000) ay nag-ulat ng tatlong radiocarbon date na kinuha sa ilang sample ng shell (na hindi nareport ang taxon o katawagan). Ang pinakamalalim na bahagi ng hukay na tinawag na Layer IV ay nakitang may edad na  $25\,470 \pm 1000$  BP. Ang Layer II ay may edad na  $18\,340 \pm 370$  BP at ang Layer I naman ay  $18\,260 \pm 650$  BP. Batay sa ulat ni Kress (1978), ang lugar na ito ay halos inabandona at hindi masyadong ginamit matapos na panirahan o himpilan noong Late Pleistocene. Muli lamang itong nagamit bilang libingan o jar-burial site sa panahon ng Late Holocene. Noong inokupa ito sa panahon ng LGM, ang lugar ay mas malayo sa baybayin; halos nasa distansyang 40 km. Ito ay dulot ng mababang lebel ng dagat sa panahon ng MIS-2 sea-level lowstand (Robles *et al.* 2015) (Larawan Blg. 1).

[Larawan Blg. 2]

Ang pag-aaral sa mga kagamitang bato, palayok at shell na natagpuan sa arkeolohikal na hukay noong 1970 ay ibinahagi ni Kress sa tatlong publikasyon (Kress 1977, 1978, 2000). Ang mga natagpuang natipong labî ng vertebrate (vertebrate assemblage) ay hindi naaral subalit binanggit ni Kress (1977) na marami sa mga butong natagpuan ay mula sa mga usa. Nakita namang mayroong 31 species na bumubuo sa mga natipong molusk (mollusc assemblage) at 90 bahagdan ng mga ito ay galing sa tubig-tabang at sa lupa. Ang pattern na ito ay tumutugma sa uri ng pailayang kapaligiran noong panahon ng Paleolitikong okupasyon ng kuweba. Gayonpaman, kinailangang muling balikan at tingnan ang mga edad na iniulat ni Kress

sapagkat limitado lamang ang stratigraphic data na mayroon para sa Pilanduk, at gayundin ay marami pang limitasyon ang metodo ng radiocarbon dating noong 1970 kung kailan isiginawa ang paghuhukay lalo na kung sa paggamit nito para sa mga molusk.

### **Kronolohiya at muling paghuhukay sa Kuweba ng Pilanduk**

Noong Oktubre 2016, nagsagawa ng panibagong arkeolohikal na hukay sa Pilanduk Cave ang grupong kinabibilangan ng mga miyembro mula sa Pambansang Museo ng Pilipinas, Unibersidad ng Pilipinas, at ng katutubong Pala'wan ng Barangay Maasin, bayan ng Quezon. Apat na yunit ng hukay ang binuksan (Trenches 1–4) (Larawan Blg. 2). Ang online supplementary material (OSM) ay nagpapakita ng mga detalye ng ginawang paghuhukay gayundin ng mga ginamit na metodong zooarkeolohikal. Umabot sa lalim na 1.2m ang Trench 3 at ang record nito ang nagsilbing batayang stratigraphic sequence para sa naturang site (Larawan Blg. 3). Natukoy ng grupo ang tatlong pangunahing arkeolohikal na layer: isang layer na mula sa Late Holocene at dalawang magkaibang layer ng midden (tambak o bunton ng lupa at iba't ibang materyal) sa panahon ng LGM. Ang pinakataas na layer ng lupa (Layer 1; kasama ang context 110 sa Trench 3) ay naglalaman ng mga piraso ng palayok at mga buto ng tao na humalo sa deposito ng Pleistocene midden sa ilalim nito (context 111); sa Trench 3, makikitang nakapaloob ang layer na ito sa madilaw na lupang mabuhangin at maputik (Larawan Blg. 3). Naobserbahan rin ang ganitong layer sa lahat ng mga trench. Ang pinakataas na layer ay kakikitaan ng magkakahalang materyal na nagpapakitang dati na itong nagalaw o nabulabog. Mayroon ditong mga LGM midden deposit, mga gamit mula sa Late Holocene, at mga buto ng tao. Magkaiba ang uri ng pagkaka-preserba ng mga ito sa mga nahukay na buto ng hayop na may Late Pleistocene na edad. Gayundin, mapapansin ang pagkakaroon ng backfill o muling pagtatabon ng lupa na maaaring tanda ng ginawang treasure-hunting sa nasabing lugar. Ang stratigraphy ng Pilanduk ay natatangi sapagkat kakaunti lamang ang naipong sedimento matapos itong panirahan o himpilan noong panahong LGM. Ang mga depositong mula sa LGM ay makikita ilang sentimetro lamang sa ilalim ng kasalukuyang surface o ibabaw na lupa ng kuweba. Ang mga natipong seramiko (ceramic assemblage) ay kinabibilangan ng limang malalaking bangang panseremonya, tatlong takip at walong mas maliliit na palayok (Larawan Blg. S1). Base sa mga natagpuang labî (buto) ng tao, maaaring mahinuha na ang ilan sa mga lalagyang ito ay ginamit bilang bangang panglibing na inilagak sa itaas na bahagi ng naipong LGM midden. Ang mga datos na ito ay tumutugma sa naunang ulat ni Kress (1978) na nagpapakitang may mga natirang ebidensya ng paglilibing sa mga banga sa pinakataas na

bahagi ng site. Sa kabuuan ay 126 na specimen buto ng tao ang nakita at natukoy sa itaas na layer. Malinaw ang kaibahan ng estado ng pagkakapreserba ng mga butong ito ng tao kumpara sa mga buto ng mga hayop na nasa LGM midden. Ang mga buto ng hayop ay mineralisado at nagpapakita na napainitan at nasunog ang mga ito. Wala pang direct date ang pinakabatang layer na ito subalit ang mga lalagyang seramiko ay kahawig ng iba pang mga natipong materyales na gamit sa mga libingang banga na makikita sa iba pang bahagi ng Palawan na binansagan na ‘Late Neolithic’ at ‘Metal Period’ (c. 2500 to 2000 BP) (Fox 1970) (Larawan S1 sa OSM).

[Larawan Blg. 3]

Ang ikalawang arkeolohikal na layer (Layer 2: context 111, 112 at 117 sa Trench 3; tingnan ang Larawan Blg. 3) ay binubuo ng makapal na deposito ng materyal mula sa mga labî hayop at makikita ito sa iba’t ibang bahagi ng kuweba; sa Trench 3 at 4, ang layer ay binubuo ng kulay abo at lupang buhangin at putik. Ganito rin ang obserbasyon sa Trench 1 at 2. Ang Layer 2 ay naglalaman ng pinakamaraming materyal mula sa site tulad ng mga kagamitang bato at mga buto ng hayop. Mula sa aming paunang pag-aaral tungkol sa mga kagamitang bato, nakitang brown chert ang pangunahing materyal na ginamit (Talahanayan Blg. S1; Larawan Blg. S2). Ang mga nakitang core, flake at waste by-product (iba’t ibang piraso ng kagamitang bato) na may iba’t ibang sukat sa Layer 2 (Talahanayan Blg. S1) ay nagpapahiwatig na lahat ng knapping stages o ang iba’t-ibang yugto ng paggawa ng kagamitang bato ay isinagawa sa kuweba. Malawak rin ang ebidensyang nagpapakita ng paggamit ng apoy sa layer na ito katulad ng mga nasunog at nainitang mga buto at ang pagkakaroon ng deposito ng abo at uling. Maaaring ang mga depositong ito ay tanda ng mga sinaunang apuyan o lutuan sa kuweba. Iniulat din ni Kress (1977, 2000) ang maraming bato at materyal na mula sa hayop sa mga depositong LGM na nahukay sa mga trench sa gitnang bahagi ng kuweba (Larawan Blg. 2d). Maaaring ang tinutukoy sa mga depositong ito ay ang tinatawag namin ngayong Layer 2. Ang ikatlong arkeolohikal na layer (context 118) ay binubuo naman ng madilaw at kulay lupang buhangin at putik na may mga piraso ng angular limestone at mapapansing mas kakaunti ang deposito ng abo, mga buto at mga bato kung ihahalintulad sa layer sa ibabaw nito. Ang Layer 3 ay nakita lamang sa Trench 3 sapagkat nahukay ito nang mas malalim kumpara sa katabi nitong Trench 4. Ang mga Trench 1 at 2 na nasa kabilang bahagi ng gitnang bahagi ng kuweba (Larawan Blg 2d) ay umabot sa bedrock nang hindi nakikita ang Layer 3.

Ang mga radiocarbon date para sa Layer 2 at 3 ay nakuha mula sa uling (wood charcoal) (Talahanayan Blg.1). Lahat ng mga ginamit na sample ay kinolekta mula sa mga nakuhang specimen *in situ* o sa mismong lokasyon kung saan nahukay ang mga ito. Ang dalawang sample ng uling na nagmula sa context 112 (Layer 2) ay may date na *c.* 20 000 hanggang 22 000 cal BP. Ang dalawang sample na mula naman sa context 118 (Layer 3) ay may edad na *c.* 23 000–24 500 cal BP. Ang sample mula sa pinakababa ng context 117 ay may edad namang 24 995–24 301 cal BP (OxA-36332). Ang mga kagamitang bato, labî ng mga halaman at komposisyon ng lupa sa context 117 ay kahalintulad ng sa context 112 at 111 at naiiba naman sa makikita sa context 118; maaaring mahinuha na ang totoong edad ng mga materyal na nasa context 117 ay mas malapit sa edad ng mga materyal sa context 112. Ang mga date na nakuha sa context 117 ay naka-overlap sa isang date na nakuha sa context 118 (OxA-36331). Ito ay nagpapahiwatig na ang sample mula sa context 117 na nakuha sa pinakailalim ng deposito ay maaaring nalipat o nanggaling mula sa layer sa ilalim nito. Gayunpaman, ang mga bagong date na nakuha mula sa paghuhukay noong 2016 ay nagpapatunay na ang site ay ginamit sa panahon ng LGM, tulad nang naunang iniulat ni Kress (2000).

#### [TALAHANAYAN BLG 1]

##### **Ang mga natipong labî ng vertebrate sa kuweba (Vertebrate assemblage)**

May kabuuang 8491 na mga terrestrial vertebrate specimen ang sinuri mula sa Pilanduk Cave at 7826 sa mga ito ay nanggaling sa ginawang paghuhukay noong 2016 (Talahanayan Blg.2). Ang natitirang 665 na specimen na buto ay nanggaling naman sa muling pagsusuri ng mga natipong materyal noong 1970, bagaman at kakaunti sa mga ito ang kinakitaan ng sapat na impormasyon upang malaman ang edad ng mga ito. Naging tuon ng analysis para sa assemblage ng 2016 ang mga nahukay sa Trench 3 sapagkat dito nakita ang may pinakamahabang sequence kumpara sa ibang mga trench. Pitong sarihay (species) ng mammal at dalawang sarihay ng reptile ang natukoy (Talahanayan Blg.2). Ang mga buto o fossil mula sa kuweba ng Pilanduk ang kasalukuyang kumakatawan sa pinakamatandang fossil record para sa siyam na uri ng vertebrate na nahukay. Ang mga buto ng usa ang siyang pinakamarami at nangingibabaw sa LGM assemblage (Larawan Blg.4). Dalawang sarihay ang nakita: isang mala-sambar na usa (*Rusa* sp.) at ang usa ng Calamian (Calamian hog deer, *Axis calamianensis*). Ang mga katangiang morpometriko at morpolohikal ng sungay, ngipin at post-cranial na buto ang pinagbatayan upang mapag-iba ang dalawang sarihay, mula sa ulat ni Ochoa (2019). Ang mga labî ng mas malaking usa (*Rusa* sp.) ay mas nakararami kaysa sa maliit

na usa (*Axis*). Ang sukat ng mga buto ng *Rusa* sa Palawan ay malapit sa sukat ng malalaking *R. marianna* na may bigat na nasa 40–96 kg (tingnan ang sinulat nina Ochoa & Piper 2017; Ochoa 2019). Samantala, ang *Axis calamianensis* ay mas maliit na usa at ang bigat ng mga ito sa kasalukyang panahon ay nasa 23-40 kg. Karamihan sa mga labî ng hayop na galing sa panahong LGM ay kinabibilangan ng mga buto ng binti at gulugod ng malalaking mammal; bagaman at ang mga ito ay hindi pa mabigyan ng takdang taxon, marami sa bumubuo sa specimen ay nasa sukat ng malaking usa (*Rusa* sp.). Ang mga specimen ng iba pang sarihay ng hayop ay kakaunti lamang ang bilang; gayunpaman, pinatutunayan ng ebidensyang ito ang presensiya ng mga hayop na ito sa panahon ng LGM at ang pagiging taal na sarihay ng mga ito sa Palawan. Kasama dito ang mga fossil ng tigre (*Panthera tigris*), na lubhang bihirang makita at kinabibilangan lamang ng siyam na specimen o piraso ng buto.

[TALAHANAYAN BLG. 2].

[Larawan Blg. 4]

Ang pagkakaroon ng ebidensya para sa tigre ay maaaring magpasubali sa pagiging anthropogenic (dulot ng aktibidad ng mga tao) na pinagmulan ng natipong labî sa kuweba. Subalit sa mga nakitang bahagi ng buto, 13 piraso lamang (0.16 na bahagdan) ang kakikitaan ng marka ng kagat ng isang carnivore. Batay sa magkakaibang uri ng pagkakabiyak ng buto at sa mga naging pagbabago sa anyo at komposisyon nito dulot ng paglalapat ng apoy, ang kabuuang ebidensya ng taphonomy ay nagpapakita na ang LGM vertebrate assemblage ay dulot ng aktibidad ng mga tao (Talahanayan Blg. 3). Ang mga buto na nakita sa Layer 2 midden o tambak (context 111, 112 at 117) ay nagpapakita na lahat ng mga bahagi ng katawan ng usa ay natagpuan sa assemblage (Larawan Blg. 5). Ang mga nakitang marka ng pagbiyak at pagkatay sa mga buto ng usa at malalaking mammal ay mayroong paikot na bali (spiral fracture), may tanda rin ng malakas na pagkakahampas, at mga tandang sanhi ng pagkakaputol at pagkakahiwa (Talahanayan Blg. 3; Larawan Blg. S3). Nakita rin ang marka ng paglalapat ng apoy sa mga buto. Nakitang mataas ang bahagdan ng mga butong galing sa Layer 2 (40-46%) na may marka ng pagkasunog at pagkakadarang sa apoy (Talahanayan Blg. 3). Ang mga taphonomic evidence na ito ay nagpapakitang dinala nang buo ang mga usa upang katayin at kainin sa kuweba, at pagkatapos ay inilagak rin dito ang mga pinagkainan ng mga taong humimpil sa Pilanduk. Sadyang ginamit ng mga tao ang kuweba ng Pilanduk para sa pagkatay, pagluluto at pagkain ng usa (Ochoa 2019).

[Larawan Blg. 5]

[TALAHANAYAN BLG. 3]

### **Ang mga natipong molusk o kabibi sa kuweba (Mollusc assemblage)**

May kabuuang 2461 na piraso ng shell o kabibi ang sinuri mula sa apat na trench sa ginawang paghuhukay noong 2016. Mula dito, nasa 2329 na piraso (95 bahagdan) ang natukoy ang kinabibilangang taxon (Talahanayan Blg. 4 at S2). Bagaman at ang ilan sa mga shell na galing sa pinakataas na layer ay mukhang kabilang sa mga materyal na kasama ng jar-burial, karamihan sa mga nakitang kabibi ay galing sa deposito ng ng midden mula sa LGM (Layer 2 at 3). Sa kabuuan ay 24 na taxa ang natukoy (Talahanayan S2). Karamihan sa mga mollusc ay galing sa tubig-tabang na bumubuo sa 92 bahagdan ng kabuuang assemblage (Talahanayan Blg. 4). Karamihan sa mga shell na galing sa tubig-tabang ay may putol na tungkil na maaaring nagpapahiwatig na kinain ng tao ang mga ito. Pareho ang mga uri ng sarihay ng shell ang naiulat ni Kress (2000) at ito ay nagpapakita na ang site na inokupa noong panahon ng LGM ay dating isang kapaligirang malapit sa ilog. May maliit na bahagdan ng mga shell ang galing sa dagat o mga estuaryo (tagpuan ng dagat at tubig-tabang) na natukoy sa LGM midden. Ito ay nagpapakita na ang mga kabibi ay kinuha at dinala mula sa baybay patungo sa dakong ilaya ng isla kung saan naroroon ang Pilanduk noong LGM.

[TALAHANAYAN BLG. 4]

### **Pagtatalakay**

Ang talâ mula sa yungib ng Pilanduk ay nagpapakita ng mga pamamaraan ng pangangalap na pangunahing nakatuon sa pangangaso ng usa at pagkuha ng mga makakaing kabibi sa tubig-tabang. Ang paninirahan o paghimpil sa Pilanduk noong LGM ay naganap sa panahon kung kailan ang kalakhang bahagi ng Palawan ay nasa pinakamalawak nitong anyo at ang kuweba ay malayo sa baybayin (Larawan Blg. 1). Sa kasalukuyan, ang Pilanduk ay nagpapakita ng isang natatangi at mahalagang talâ ng paraan ng pamumuhay sa panahon ng LGM sa buong bansa. Ang datos mula sa Pilanduk ay maaaring tingnan sa mas malawak na konteksto ng arkeolohiya ng Palawan upang makapagbigay ng 40,000 na taon ng serye ng nagbabagong kapaligiran at uri ng pamumuhay: mula sa MIS-3 na talâ ng Tabon Cave (Choa 2018) tungo sa panahon ng Terminal Pleistocene at Holocene mula sa mga rekord ng kuweba ng Ille at Pasimbahan (Lewis *et al.* 2008; Ochoa *et al.* 2014). Sa kahabaan ng panahong ito, maobserbahan ang pamumuhay ng tao sa mga sumusunod na uri ng kapaligiran: gubat tropikal

sa panahon ng MIS 3 (batay sa talâ ng kuweba ng Tabon); savanna sa panahon ng MIS-2 (batay sa talâ ng Pilanduk) at sa Terminal Pleistocene (mula sa Ille); at muli ay sa gubat tropikal sa panahon ng Holocene (batay sa mga talâ ng Ille at Pasimbahan). Ang ginawang rekonstruksyon (muling pagtatagni) ng kapaligiran ng Tabon ay nagpapahiwatig ng pagkakaroon ng tropical rainforest noong *c.* 39 000 cal BP (Choa 2018) at ang pagsusuri sa mga kagamitang bato ay nagpapahiwatig din na ang mga tao sa panahong ito ay gumamit ng mga halamang matatagpuan sa mga gubat tropikal bilang bahagi ng kanilang mga estratehiya sa pangangalap ng halaman (Xhaufclair *et al.* 2020).

Makikita sa talâ ng Pilanduk na noong panahon ng LGM, may natatangi at espesiyalisadong uri ng pangangaso na nakatuon sa mga usa at ang ganitong stratehiya ng pangangalap ay nagtagal hanggang sa Terminal Pleistocene, *c.* 14 000 taon na ang nakakalipas. Ito ay makikita sa mga tala sa Ille (Larawan Blg. 6). Sa panahon ng Holocene, kapansin-pansin ang pagbabago ng paraan ng pamumuhay at pangangaso na pinatunayan ng ebidensya mula sa Ille at Pasimbahan (Larawan Blg. 6), kung saan mas marami na ang nakitang ebidensya para sa mga hayop na naninirahan sa mga puno at kagubatan (katulad ng mga unggoy), gayundin ang pagkain ng mga yamang dagat at pagkaing nasa baybayin na nagpapakita ng nagbabagong kapaligiran. Napalitan din ang mga usa ng mga baboy-ramo bilang pangunahing hayop na pinangangaso, at sa kalaunan ang mga usa ay unti-unting napuksa sa isla (Lewis *et al.* 2008; Robles *et al.* 2015; Ochoa & Piper 2017). Ang mga datos sa Pilanduk sa panahon ng LGM ay naiiba sa datos mula sa panahon ng Holocene kung saan makikita ang malawak na pagbabago at pagkakaiba-iba sa paraan ng pangangalap ng pagkain na nakaangkop sa kapaligirang gubat tropikal. Ito ay bilang tugon sa pagbabago ng klima at kapaligirang sa transisyon mula Pleistocene tungong Holocene.

[Larawan Blg. 6]

Ang uri ng kapaligiran sa Palawan na naiulat sa panahon ng LGM ay mala-savanna at damuhan (Bird *et al.* 2007, Wurster *et al.* 2010) at maaaring mas akma ito sa tatlong malalaking mammal na nabuhay noon sa isla subalit ngayon ay nalipol na – ang tigre at ang dalawang uri ng usa. Kaugnay nito, ang Pilanduk ay inokupa ng mga taong nakatuon sa paghuli ng mga malalaking hayop, partikular na ang malaking usa (*Rusa*). Ang huling naitalang fossil ng *Rusa* ay galing sa panahon ng Early Holocene, samantalang ang usa o hog deer ng Calamian (*Axis*) ay huling naitala sa Palawan sa panahon ng Late Holocene (Ochoa & Piper 2017). Sa kasalukyan, ang hog deer ay makikita na lamang sa Calamianes, isang maliit na pulutong ng mga isla na nasa hilaga ng Palawan (Larawan Blg. 1). Wala pa tayong impormasyon tungkol

sa ekolohiya ng *Rusa* ng Palawan; subalit ang mga hog deer sa Calamian ay naitalang naninirahan sa mga damuhan at kakahuyan (Widmann & Lastica 2015). Sa iba pang mga site sa Timog Silangang Asya, ang mas tuyot na kondisyon sa panahon ng LGM ang naging dahilan ng pag-abandona at paglipat patungo sa ibang lokalidad (O'Connor & Bulbeck 2014); sa Pilanduk naman, ang kuweba ay nagsilbing tuluyan sa panahon ng LGM bago ito inabandona at muling binalikan upang gamitin bilang libingan pagkalipas ng mahabang panahon (Late Holocene).

Matingkad ang datos mula sa rekord ng Palawan at mga kapuluan ng Timog Silangang Asya na magkakaibang uri ng kapaligiran ang pinanirahan o nagawang ma-okupa ng mga tao – nagpapakita ito ng paraan ng pag-angkop na tinawag nina Roberts at Stewart (2018) na ‘generalist specialist’ niche. Pinapaigting ng hypothesis na ito ang ecological plasticity ng *H. sapiens* sa panahon ng Pleistocene sapagkat nasakop nila ang iba’t-ibang uri ng kapaligiran (‘generalist’) at gayundin ay nakabuo sila ng mga natatanging paraan ng pag-angkop sa mga kapaligirang may katangiang sukdulan (extreme) o kaya ay espisipiko (‘specialist’). Una, ang mga bahagi ng Timog Silangang Asya kung saan may mga gubat tropikal ay matagumpay na pinanirahan ng *H. sapiens*. Ang broad-spectrum o malawak na paraan ng pangangalap ng pagkain ay makikita sa mga kapatagan kung saan may mga gubat tropikal na pinanirahan mula pa sa pinakaunang yugto ng pagdating at pagsakop ng *H. sapiens* sa rehiyong ito (c. 70 000–50 000 taon ang nakalipas; Barker *et al.* 2017; Westaway *et al.* 2017) hanggang sa panahon ng Holocene kung saan ang mga kagubatan ay muling lumawak sa kapatagan. Ikalawa, ang patuloy na paninirahan at pagsakop sa rehiyon ay nangangahulugan rin ng kakayahang umangkop sa iba pang uri ng lugar sa gitna ng malaking pagbabago sa klima at kapaligiran. Habang lumalawak ang mga damuhan o savanna sa panahon ng LGM, ating nakita ang pagbabago sa paraan ng pagkalap ng pagkain at ikabubuhay kung saan naging target naman ang mga espisipikong uri ng likas na yaman, katulad ng nakita sa talâ ng Pilanduk. Ikatlo, ang paninirahan sa mga baybay-dagat sa mga isla ng Timog Silangang Asya ay nangangailangan naman ng pag-angkop sa mas limitadong pagkain ng mga hayop na nasa lupa at pag-angkop sa pangangalap ng yamang nasa baybayin, estuaryo at dagat (Hawkins *et al.* 2017; Shipton *et al.* 2020). Sa kontekstong ito, ang arkeolohiya ng Palawan ay nagpapatunay at nagbibigay lalim sa ecological plasticity na isang mahalagang katangian ng *H. sapiens*. Malaking ambag din ito sa ating pag-unawa sa mga adaptasyon at nagbabagong pamumuhay ng mga taong sumakop sa tropikal na kalupaan at kapuluan ng Timog Silangang Asya.

## **Pasasalamat**

Taos-puso ang aming pasasalamat sa mga Pala'wan ng Maasin (Quezon) at sa Indigenous Political Structure nito, lalo na sa pamumuno at paggabay nila Panglima Eddie Seniaga Sr. at IPMR Narciso Seniaga. Nagpapasalamat kami sa lokal na pamahalaan ng Barangay Maasin at sa munisipalidad ng Quezon na pinamunuan noong 2016 nina Mayor Joselito Ayala at Barangay Captain Nelson Cabrestante. Sa Pambansang Museo, nagpapasalamat kami kina Jeremy Barns, Ana Maria Theresa Labrador, Mary Jane Louise Bolunia, Clyde Jago-on, Antonio Peñalosa, Gerard Palaya, Nida Radam at Larry Pronto. Ang arkeolohikal na hukay noong 2016 sa Pilanduk Cave ay isinagawa nang may permiso mula sa Pambansang Museo. Malaking pasasalamat din kay Jonathan Kress (1944-2022), na siyang nagsagawa ng naunang pag-aaral sa kuweba ng Pilanduk at siya ring dahilan kung bakit naging posible ang pagsasagawa ng proyektong ito. Sa mga nagmula sa Unibersidad ng Pilipinas at Palawan Island Palaeohistory Research Project na sina Victor Paz, Helen Lewis, Llenel de Castro, Jeanne Ramos, Lursh Almojano at Luisa Narciso, lubos na pasasalamat. Sa University of Cambridge, pasasalamat din kina Graeme Barker, Preston Miracle at Jessica Rippengal. Panghuli, salamat sa di-kilala o anonymous reviewer na tumulong upang mas mapagbuti ang aming artikulo.

Lubos din ang aming pasasalamat sa suportang ibinigay ng University of Cambridge Fieldwork Fund, Evans Fund, at Anthony Wilkins Fund; Wenner-Gren Foundation (Dissertation Fieldwork Grant); at Newnham College.

## Sanggunian

- BARKER, G. *et al.* 2017. The “cultured rainforests” of Borneo. *Quaternary International* 448: 44–61. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.08.018>
- BIRD, M.I., D. TAYLOR & C. HUNT. 2005. Palaeoenvironments of insular Southeast Asia during the Last Glacial Period: a savanna corridor in Sundaland? *Quaternary Science Reviews* 24: 2228–42. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2005.04.004>
- BIRD, M.I. *et al.* 2007. A long record of environmental change from bat guano deposits in Makangit Cave, Palawan, Philippines. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 98: 59–69. <https://doi.org/10.1017/S1755691007000059>
- BRONK RAMSEY, C. 2017. Methods for summarizing radiocarbon datasets. *Radiocarbon* 59 (6): 1809–1833. <https://doi.org/10.1017/RDC.2017.108>
- CHOA, O. 2018. A geochemical history of Tabon Cave (Palawan, Philippines): environment, climate, and early modern humans in the Philippine archipelago. Unpublished PhD dissertation, Muséum National d’Histoire Naturelle.
- DE DECKKER, P., N.J. TAPPER & S. VAN DER KAARS. 2003. The status of the Indo-Pacific Warm Pool and adjacent land at the Last Glacial Maximum. *Global and Planetary Change* 35: 25–35. [https://doi.org/10.1016/S0921-8181\(02\)00089-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8181(02)00089-9)
- DÉTROIT, F. *et al.* 2004. Upper Pleistocene *Homo sapiens* from the Tabon Cave (Palawan, the Philippines): description and dating of new discoveries. *Comptes Rendus Palevol* 3: 705–12. <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2004.06.004>
- FOX, R.B. 1970. *The Tabon caves*. Manila: National Museum.
- <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2004.06.004>
- GAGAN, M.K., E.J. HENDY, S.G. HABERLE & W.S. HANTORO. 2004. Post-glacial evolution of the Indo-Pacific Warm Pool and El Niño-Southern oscillation. *Quaternary International* 118–119: 127–43. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(03\)00134-4](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(03)00134-4)
- HANE BUTH, T.J.J., K. STATTEGGER & A. BOJANOWSKI. 2009. Termination of the Last Glacial Maximum sea-level lowstand: the Sunda-Shelf data revisited. *Global and Planetary Change* 66: 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2008.03.011>
- HAWKINS, S. *et al.* 2017. Oldest human occupation of Wallacea at Laili Cave, Timor-Leste, shows broad-spectrum foraging responses to Late Pleistocene environments. *Quaternary Science Reviews* 171: 58–72. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.07.008>
- HEANEY, L.R. 1991. A synopsis of climatic and vegetational change in Southeast Asia. *Climatic Change* 19: 53–61. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-3608-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-017-3608-4_6)

- KRESS, J.H. 1977. Contemporary and prehistoric subsistence patterns on Palawan, in W. Wood (ed.) *Cultural-ecological perspectives on Southeast Asia: a symposium* (Southeast Asia Series 41): 29–47. Athens: Ohio University, Center for International Studies.
- 1978. The ceramics from Pilanduk Cave and Sa’gung Rockshelter, Quezon Municipality, Palawan Island, Philippines. *Asian Perspectives* 21: 58–85.
- 2000. The malacoarchaeology of Palawan Island. *Journal of East Asian Archaeology* 2: 285–328. <https://doi.org/10.1163/156852300509736>
- LAMBECK, K. *et al.* 2014. Sea level and global ice volumes from the Last Glacial Maximum to the Holocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 111: 15296–303. <https://doi.org/10.1073/pnas.1411762111>
- LEWIS, H. *et al.* 2008. Terminal Pleistocene to mid-Holocene occupation and an early cremation burial at Ille Cave, Palawan, Philippines. *Antiquity* 82: 318–35. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00096836>
- OCHOA, J. 2009. Terrestrial vertebrates of Ille Cave, northern Palawan, Philippines: subsistence and palaeoecology in the Terminal Pleistocene to the Holocene. Unpublished Master’s dissertation, University of the Philippines.
- 2019. Island biodiversity and human palaeoecology in the Philippines: a zooarchaeological study of Late Quaternary faunas. Unpublished PhD dissertation, University of Cambridge.
- OCHOA, J. & P.J. PIPER. 2017. Holocene large mammal extinctions in Palawan Island, Philippines, in G. Monks (ed.) *Climate change and human responses: a zooarchaeological perspective*: 69–86. Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-1106-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-024-1106-5_4)
- OCHOA, J. *et al.* 2014. The archaeology and palaeobiological record of Pasimbahan-Magsanib site, northern Palawan, Philippines. *Philippine Science Letters* 7: 22–36.
- O’CONNOR, S. & D. BULBECK. 2014. *Homo sapiens* societies in Indonesia and south-eastern Asia, in V. Cummings, P. Jordan & M. Zvelebil (ed.) *The Oxford handbook of the archaeology and anthropology of hunter-gatherers*: 1–12. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199551224.013.018>
- O’CONNOR, S., J. LOUYS, S. KEALY & S.C. SAMPER CARRO. 2017. Hominin dispersal and settlement east of Huxley’s Line: the role of sea level changes, island size, and subsistence behaviour. *Current Anthropology* 58: S567–82. <https://doi.org/10.1086/694252>
- RABETT, R. *et al.* 2017. Tropical limestone forest resilience and Late Pleistocene foraging during MIS-2 in the Trảng An massif, Vietnam. *Quaternary International* 448: 62–81. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.06.010>

- REIMER, P.J. *et al.* 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50 000 years cal BP. *Radiocarbon* 55: 1869–87. [https://doi.org/10.2458/azu\\_js\\_rc.55.16947](https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16947)
- ROBERTS, P. & N. AMANO. 2019. Plastic pioneers: hominin biogeography east of the Movius Line during the Pleistocene. *Archaeological Research in Asia* 17: 181–92. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2019.01.003>
- ROBERTS, P. & B.A. STEWART. 2018. Defining the ‘generalist specialist’ niche for Pleistocene *Homo sapiens*. *Nature Human Behaviour* 2: 542–50. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0394-4>
- ROBLES, E. *et al.* 2015. Late Quaternary sea-level changes and the palaeohistory of Palawan Island, Philippines. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 10: 76–96. <https://doi.org/10.1080/15564894.2014.880758>
- SATHIAMURTHY, E. & H.K. VORIS. 2006. Maps of Holocene sea-level transgression and submerged lakes on the Sunda Shelf. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University* 2: 1–43.
- SHIPTON, C., S. O’CONNOR & S. KEALY. 2020. The biogeographic threshold of Wallacea in human evolution. *Quaternary International* 574: 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.07.028>
- WANG, X., X. SUN, P. WANG & K. STATTEGGER. 2009. Vegetation on the Sunda Shelf, South China Sea, during the last glacial maximum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 278: 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2009.04.008>
- WESTAWAY, K.E. *et al.* 2017. An early modern human presence in Sumatra 73 000–63 000 years ago. *Nature* 548: 322–25. <https://doi.org/10.1038/nature23452>
- WIDMANN, P. & E. LASTICA. 2015. *Axis calamianensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e.T2446A22156678. <http://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T2446A22156678.en>
- WURSTER, C.M. *et al.* 2010. Forest contraction in north equatorial Southeast Asia during the Last Glacial Period. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 107: 15508–11. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005507107>
- 2019. Savanna in equatorial Borneo during the Late Pleistocene. *Scientific Reports* 9: 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42670-4>
- XHAUFLAIR, H. *et al.* 2020. Plant processing experiments and use-wear analysis of Tabon Cave artefacts question the intentional character of denticulates in prehistoric Southeast Asia.

## MGA TALAHANAYAN

**Talahayanan 1. Ang mga edad na radiocarbon para sa kuweba ng Pilanduk. Lahat ng mga sample ay mula sa mga piraso ng uling mula sa Trench 3. Ang mga edad ay na-calibrate gamit ang OxCal v4.3 at IntCal13 at nasa 95.4% na probability (Reimer *et al.* 2013; Bronk Ramsey 2017). LDP = local datum point.**

Accession Number	Lab Code (OxA)	Taxon	Context	Lalim mula LDP (m)	Radiocarbon age (BP)	Calibration age range (cal BP)
5397	37182	<i>Michelia</i> sp.	112	0.46	16 785±65	20 468–20 034
5587	36553	<i>Wrightia</i> sp.	112	0.52	17 980 ± 70	22 004–21 540
6210	36332	<i>Pinus</i> sp.	117	0.90	20 460 ± 90	24 995–24 301
6255	37180	<i>Kibatalia</i> sp.	118	0.98	19 500 ± 90	23 785–23 140
6255	37181	<i>Kibatalia</i> sp.	118	0.98	19 570 ± 80	23 875–23 295
6257	36331	<i>Syzygium</i> sp.	118	1.03	20 120 ±90	24 440–23 933

**Talahayanan 2. Number of identified specimens (NISP) at Number of specimens (NSP) sa bawat konteksto ng Trench 3 mula sa hukay sa kuweba ng Pilanduk noong 2016 at bawat layer mula sa hukay ni Kress noong 1970.**

Taxon	Surface	Trench 3 Context				2016 Total	Kress					1970 total	Total	% NISP
		111	112	117	118		Layer 1	Layer 2	Layer 3	Layer 4	No layer			
<i>Axis calamianensis</i> *	19	7	30	19	1	76	1				8	9	85	1
<i>Rusa sp.</i> *	80	29	53	13	13	188	10	6		7	40	63	251	3
Cervid*	128	163	239	266	38	834	39	8	37	5	106	195	1029	12.1
<i>Sus ahoenobarbus</i>	5	14	15	28	0	62	8	3	7		11	29	91	1.1
<i>Panthera tigris</i> *	1	1	4	1		9**							9	0.1
large mammal	28	979	1004	1718	266	3995	65	8	163	8	59	303	4298	50.6
<i>Macaca fascicularis</i>	1			1		2					2	2	4	0.05
Sciuridae				1	1	2							2	0.02
<i>Hystrix pumila</i>			2			2							2	0.02
intermediate mammal		3	1	5	3	12	1		1			2	14	0.2
<i>Hipposideros diadema</i>					4	4							4	0.05
Chiroptera					22	22							22	0.3
<i>Varanus cf. palawanensis</i>				2		2							2	0.02
Geoemydid		1	8	20	5	34			2		1	3	37	0.4
<i>Cyclemys dentata</i>			3	2		5							5	0.1
Bird		3		3	17	23							23	0.3
Macrovertebrate		971	962	483	106	2522	3		55		1	59	2581	30.4
Microvertebrate		2			30	32							32	0.4
Total NSP	261	2173	2321	2562	506	7826	127	25	265	20	228	665	8491	100.0

\*Mga hayop na napuksa na sa isla ng Palawan.

\*\*Dalawang buto ng tigre ay mula sa Trench 4.

**Talahanayan 3. Buod ng datos para sa vertebrate taphonomy ng kuweba ng Pilanduk, nakapahayag bilang mga porsyento ng kabuuang bilang ng bone fragment (TNF) sa bawat arkeolohikong konteksto o context number sa Trench 3. Weathered = surface weathering; Mn = pagkakaroon ng manganese oxide staining; burnt = sunog at calcined na buto; gnawed = pagngangatngat ng hayop; cutmarks = pagkakaroon ng mga cutmark; TNF long bone = kabuuang bilang ng mga long bone fragment; helical fracture = long bone fragment na may helical fracture.**

<b>Context</b>	<b>TNF</b>	<b>%weathered</b>	<b>%Mn</b>	<b>%burnt</b>	<b>%gnawed</b>	<b>%cutmarks</b>	<b>TNF long bone</b>	<b>% helical fracture</b>
111	2174	12.1	11.1	45.8	<0.5	0.7	688	67.4
112	2322	3.4	4.8	39.9	<0.5	0.6	795	59.5
117	2561	0.5	0.9	46.2	<0.5	1.5	1183	17.0
118	506	1.2	0.4	27.9	<0.5	0	221	8.1

**Talahanayan 4. Number of identified specimens (NISP) para sa mga molusk mula sa hukay sa Pilanduk noong 2016, nakagrupa batay sa habitat ecology. Ang pinakaitaas na mga layer ay mixed/naghalo-halo, ngunit karamihan sa mga specimen ay mula sa Layer 2 midden na deposito. Para sa karagdagang datos ng NISP, tingnan ang Mga Talahanayan S2 at S3 sa OSM.**

<b>Lahat ng trenches (1–4)</b>				
<b>Layer</b>	<b>NISP batay sa ekolohiya</b>			
	Terrestrial	Freshwater	Marine	Mangrove
1 and 2 (mixed)	56	410	24	5
2	64	1682	25	2
3	9	50	1	0
<b>Total</b>	129	2142	50	7
<b>%NISP</b>	5.5	92	2.1	0.3

## **Mga Larawan**

*Larawan 1. Mapa ng Southeast Asia (kaliwa) at isla ng Palawan (kanan) na ipinapakita ang kasalukuyang distribusyon ng lupa, rehiyong biogeographic, mga hangganang biogeographic at lokasyon ng Pilanduk Cave at iba pang mga lugar sa Palawan na binanggit sa artikulo. Ang -120m isobath ay tumatantya sa posibleng lawak ng lupain sa panahon ng Last Glacial Maximum, kabilang ang lupain ng Greater Palawan (© J. Ochoa at J. Villasper).*

*Larawan 2. a) ang Negmisi mula sa silangan, kuha mula sa kasalukuyang kalsada sa Maasin; b) Kuha ng kuweba ng Pilanduk mula sa hilagang-silangan; c) Ang tanawin malapit sa tuktok ng Negmisi na nagpapakita ng kasalukuyang kapaligiran; d) plano ng 2016 na hukay na nagpapakita ng apat na trenches at ang posibleng lokasyon ng trenches na binuksan nila Kress (2000) noong 1970 (larawang kuha ni J. Ochoa; ang plano ay gawa nina M. Lara, A. Peñalosa at J. Ochoa).*

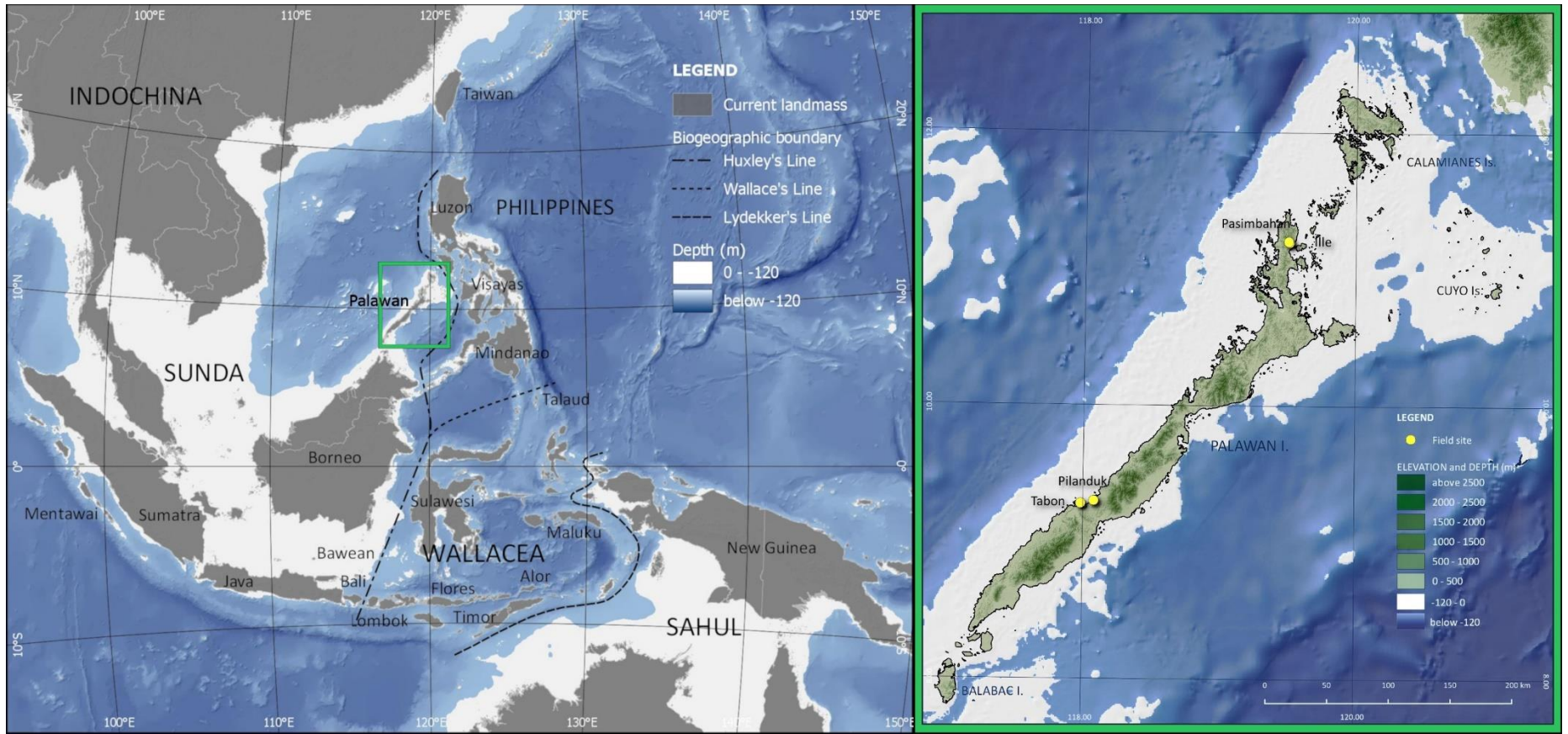
*Larawan 3. Larawan (a) at drawing (b) ng timog na pader ng Trench 3, na nagpapakita ng tatlong pangunahing layer, katumbas na context numbers (hal. c.110) at stratigraphic na posisyon ng mga petsang radiocarbon (cal BP). Ang scale ay nasa sentimetro (© J. Ochoa).*

*Larawan 4. Relative taxonomic abundance (%NISP) ng vertebrate taxa sa Pilanduk Cave sa apat na pangunahing konteksto (c). NISP = number of identified specimens. Ang datos na NISP ay nasa Talahayanan 2 (© J. Ochoa).*

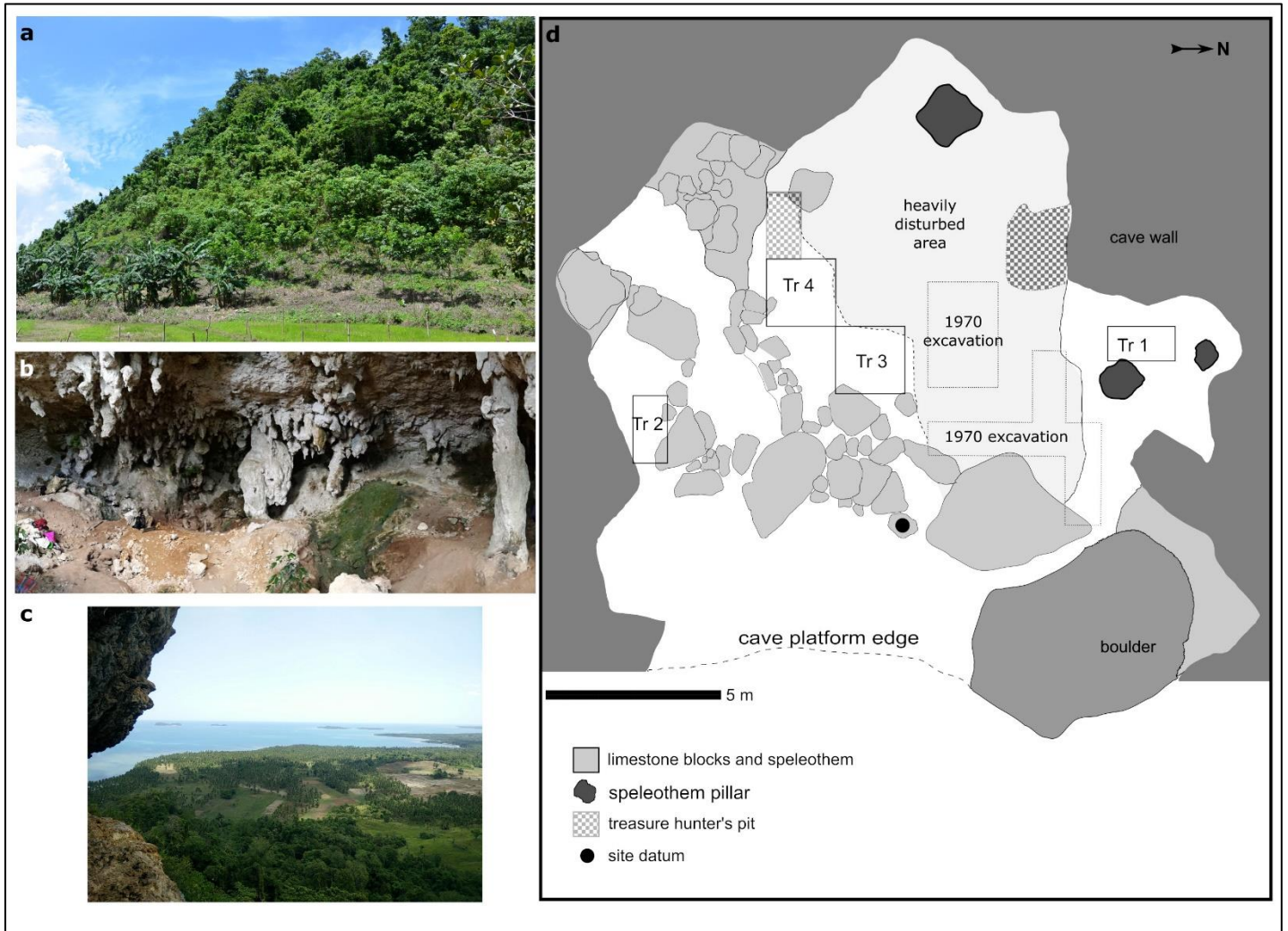
*Larawan 5. Skeletal element frequencies para sa usa sa kuweba ng Pilanduk na ipinapakita bilang %MAU (minimal animal unit) mula sa archaeological contexts ng Trench 3. (© J. Ochoa).*

*Larawan 6. Stacked percentage plot ng NISP (number of identified specimens) para sa usa, baboy, unggoy, at ibang pang medium-sized vertebrates (Med\_Vert) sa record ng Palawan, nakagrupo batay sa panahon mula sa Pilanduk (Pil), Ille, at Pasimbahan (Pas). Kasama sa kategoryang 'Med\_Vert' ang terrestrial at arboreal na mammal at reptile. LGM = Last Glacial Maximum; TP = Terminal Pleistocene; EH = Early Holocene; MH = Middle Holocene; LH = Late Holocene. Ang datos ng Ille at Pasimbahan faunal data ay mula kina Ochoa (2009) at Ochoa et al. (2014) (© J. Ochoa).*

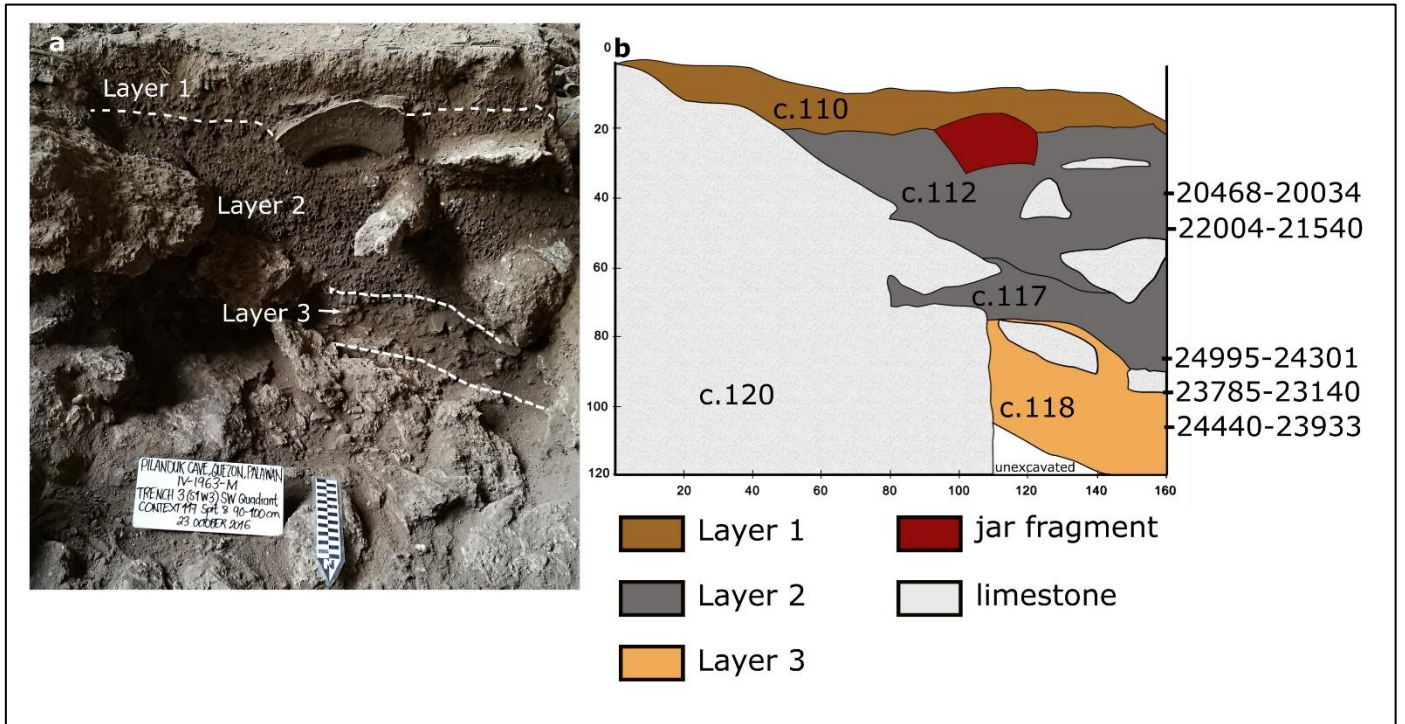
# Larawan 1



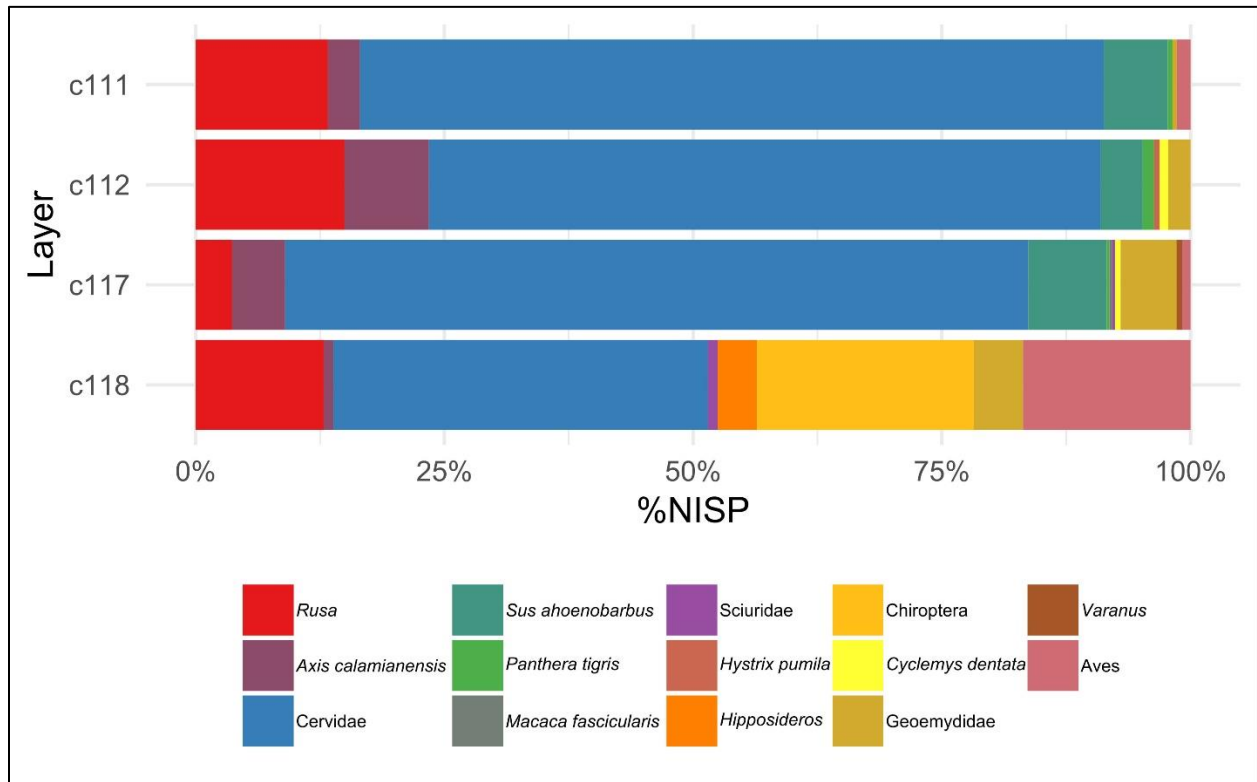
# Larawan 2



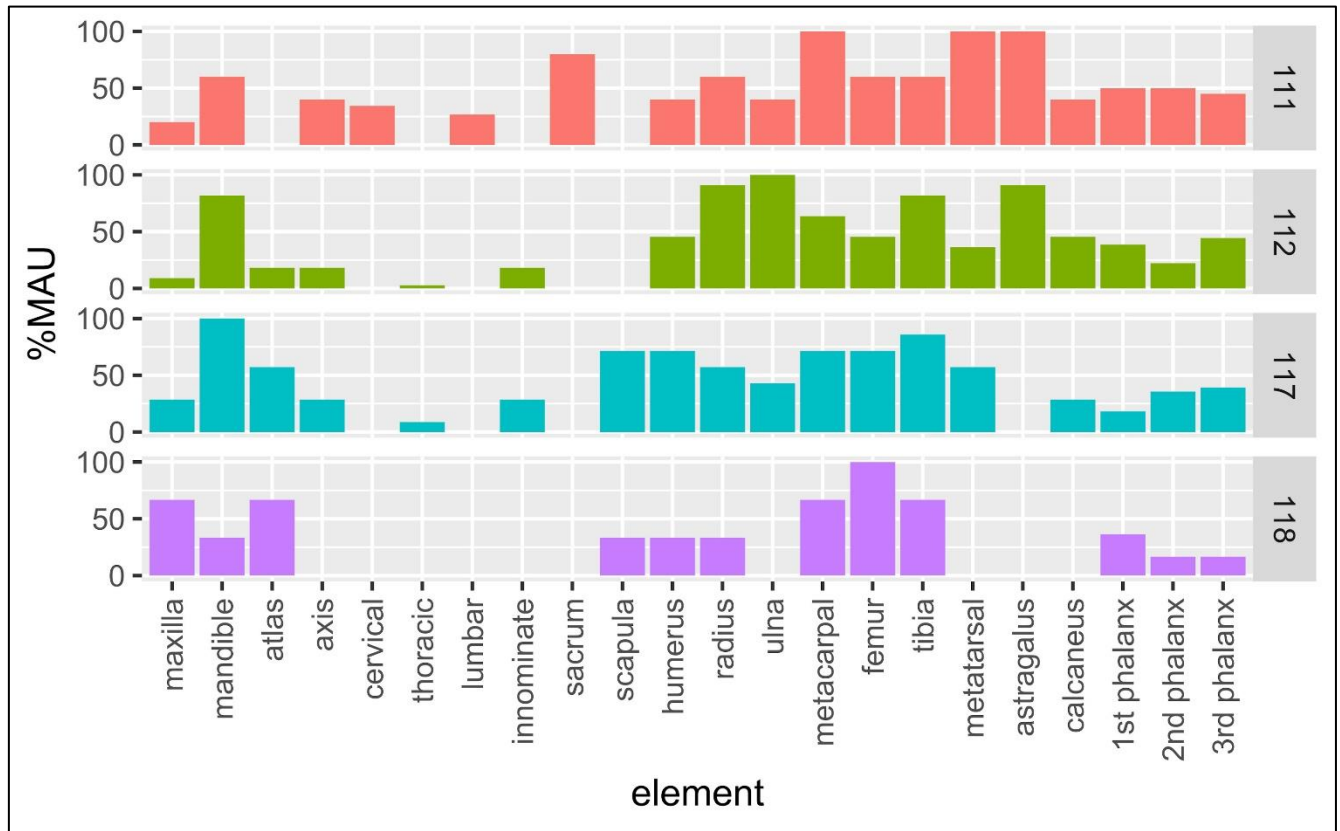
# Larawan 3



Larawan 4



Larawan 5



Larawan 6

