



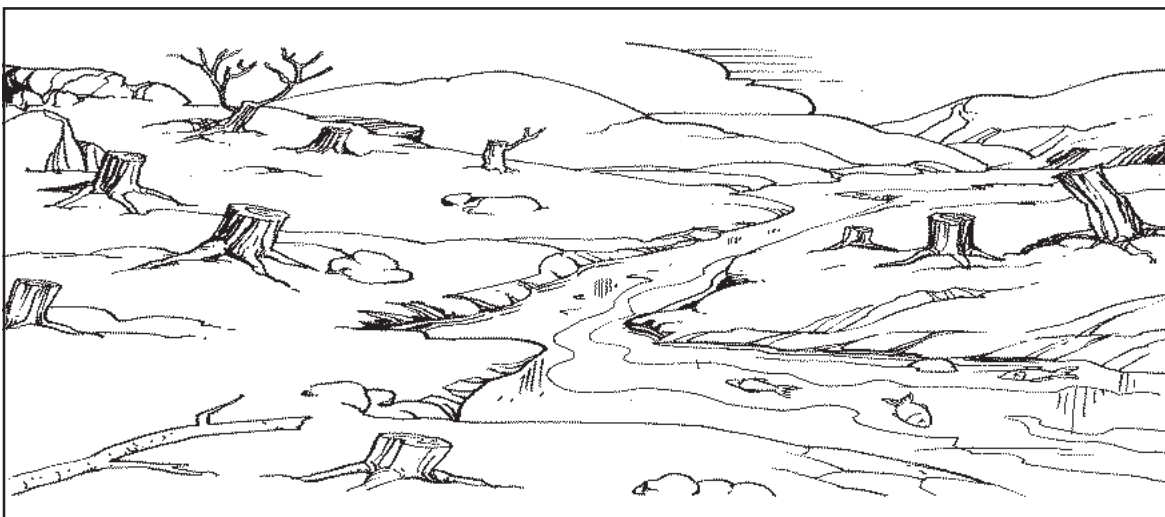
## Tungkol Saan ang Modyul na Ito?



Nakarating ka na ba sa isang lugar na kasing-ganda ng nasa larawan sa itaas?

Kaaya-ayang pagmasdan ang ganitong kagandahan! Tingnang mabuti ang larawan. Nakikita mo ba ito sa iyong paligid?

Tingnan ang larawan sa ibaba. Ganito ba ang madalas mong nakikita? Putol ang mga puno sa larawan, lumulutang sa ilog ang mga lata, bote, garapa, at maging patay na hayop. Nais mo bang mamuhay sa ganitong klase ng kapaligiran?



Tutulungan ka ng modyul na ito na maging mulat sa kahalagahan ng kapaligiran sa pamamagitan ng pagbibigay-impormasyon tungkol sa ecosystem.

Nababahagi sa dalawang aralin ang modyul na ito. Ito ay ang mga:

Aralin 1 – *Ang Ecosystem at ang Kabuuan Nito*

Aralin 2 – *Likas at Gawang-Taong Ecosystem*



## Anu-ano ang mga Matututuhan Mo sa Modyul na Ito?

Matapos mapag-aralan ang modyul na ito, inaasahan na kaya mong:

- ◆ ipaliwanag kung ano ang ecosystem;
- ◆ kilalanin ang bumubuo ng ecosystem;
- ◆ ilarawan ang tungkulin ng bumubuo ng ecosystem; at
- ◆ ikumpara ang likas na ecosystem sa gawang-tao na ecosystem.



## Anu-ano na ang mga Alam Mo?

Bago mo simulang pag-aralan ang modyul, subukan munang sagutan ang pagsusulit upang malaman mo kung ano ang iyong nalalaman tungkol sa paksa. Bilagan ang letra ng iyong napiling sagot.

1. Ano sa mga sumusunod ang halimbawa ng ecosystem?
  - a. ilog
  - b. paso
  - c. basurahan
  - d. lahat nang nabanggit
2. Ano sa mga sumusunod ang hindi organismo?
  - a. tao
  - b. hangin
  - c. saging
  - d. ipis
3. Nabubuhay at tumutubo ang orchids sa puno. Nangangahulugan na \_\_\_\_\_ ang puno ng orchid.
  - a. *niche*
  - b. komunidad
  - c. ecosystem
  - d. *habitat*
4. Ano sa mga sumusunod ang bumubuo ng isang komunidad?
  - a. grupo ng tao, halaman at hayop sa isang bahay
  - b. grupo ng mga kabayo
  - c. lupa sa paso
  - d. mga bangus na nasa tubig (freshwater)
5. Ano sa mga sumusunod ang *abiotic component* ng ecosystem?
  - a. ilaw
  - b. uod
  - c. puno
  - d. ibon

6. Ano ang tawag sa proseso ng paggawa ng pagkain ng mga halaman?
- elektrolisis
  - photosynthesis*
  - phytosynthesis*
  - thermosynthesis*
7. Kung kumakain ka ng halaman at hayop, ikaw ay isang\_\_\_\_\_.
- autotroph*
  - herbivore*
  - decomposer*
  - omnivore*
8. Sa *food chain* na nasa ibaba, aling bahagi ng *chain* ang pangunahing *consumer* o kumokonsumo ng pagkain?
- kangkong → insekto → ibon → tao
- - 
  - 
  -
9. \_\_\_\_\_ ang sukatan ng pagiging estabilisado sa isang ecosystem.
- Biodiversity*
  - Food chain*
  - Ebolusyon
  - Energy flow o pagdaloy ng enerhiya*
10. Ang \_\_\_\_\_ ay isang *coastal* ecosystem na binubuo ng patung-patong na iskeleton ng isang pang-dagat na organismo.
- coral reef*
  - bay*
  - gubat
  - coastal zone*

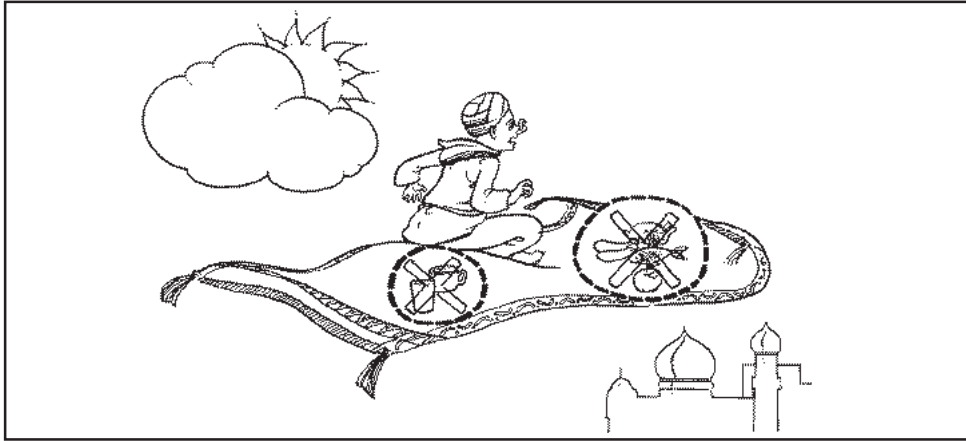
O, kumusta? Sa palagay mo mataas ang nakuha mo sa pagsusulit na ito? Ikumpara mo iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 31.

Kung tama ang lahat ng iyong sagot, napakagaling! Ipinapakita lamang nito na lubusan mong nalalaman ang paksa. Maaari mo pa ring pag-aralan ang modyul upang mapag-aralan muli ang iyong mga nalalaman. Malay mo, maaari pang madagdagan ang iyong kaalaman hinggil dito.

Kung nakakuha ka naman ng mababang iskor, huwag malungkot. Ibig sabihin lamang nito na para talaga sa iyo ang modyul. Tutulungan ka nitong intindihin ang mga mahahalagang konsepto na magagamit mo sa iyong pang-araw-araw na pamumuhay. Kung pag-aaralan mo nang mabuti ang modyul, malalaman mo ang lahat ng sagot sa lahat ng item na pagsusulit. Handa ka na ba?

Maaari mo nang simulan ang Aralin 1.

# Ang Ecosystem at mga Bumubuo Nito



May kasabihan na *no man is an island*. Ang ibig sabihin nito na walang sinumang nabubuhay para sa sarili lamang. Upang mabuhay ang bawat isa ay nangangailangan ng kapwa at iba pang bagay na may buhay at walang buhay.

Tingnan ang larawan sa itaas. Ipinapakita dito ang isang taong nag-iisa sa kanyang lumilipad na *carpet*. Nakahiwalay siya sa mga tao at mga bagay sa mundo. Hindi siya umiinom at kumakain. Maging ang kanyang ilong ay nakaipit upang maiwasan niya ang lumanghap ng hangin. Mabubuhay kaya siya sa ganitong kondisyon?

Hinggil sa interaksyon ng paligid ng mga bagay na may buhay at walang buhay ang araling ito.

Pagkatapos na mapag-aralan ang araling ito, inaasahan na maaari mo nang:

- ◆ ipaliwanag ang kaibahan ng populasyon sa komunidad at ecosystem;
- ◆ kilalanin ang bumubuo ng ecosystem; at
- ◆ ipaliwanag ang kaibahan ng *biotic components* sa *abiotic components* ng ecosystem.



## Basahin Natin Ito

### Ano ang Ecosystem?

Ang terminong **ecosystem** ay nagmula sa dalawang salita: *ekolohikal* at *sistema*. Tumutukoy ang ekolohikal sa relasyon ng bagay na may buhay at sa tirahan nito. Halimbawa, sa puno nakatira ang unggoy upang maprotektahan nito ang kanyang sarili. Nakatira ito sa loob ng gubat dahil dito nakukuha ang mga pagkaing kailangan niya. Ang **sistema** ay isang bagay na nakagawian na. Katulad din ito ng pang-araw-araw na gawain. (paggising, pagpasok sa trabaho, pag-uwi sa bahay, at iba pa.) Kapag pinagsama ang dalawang salita na ito, makakabuo ng salitang **ecosystem**. Nagagawa ito ng mga nabubuhay na bagay sa kapaligiran.



### Pag-isipan Natin Ito

Batay sa iyong nabasa, maaari ka bang magbanggit ng halimbawa ng ecosystem?

---

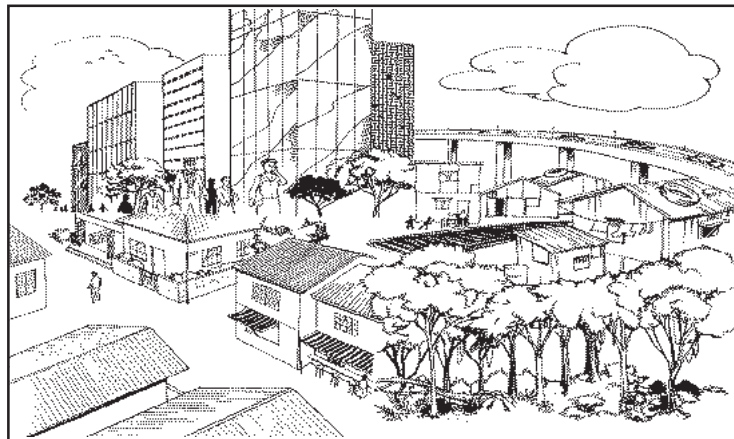
---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 31.

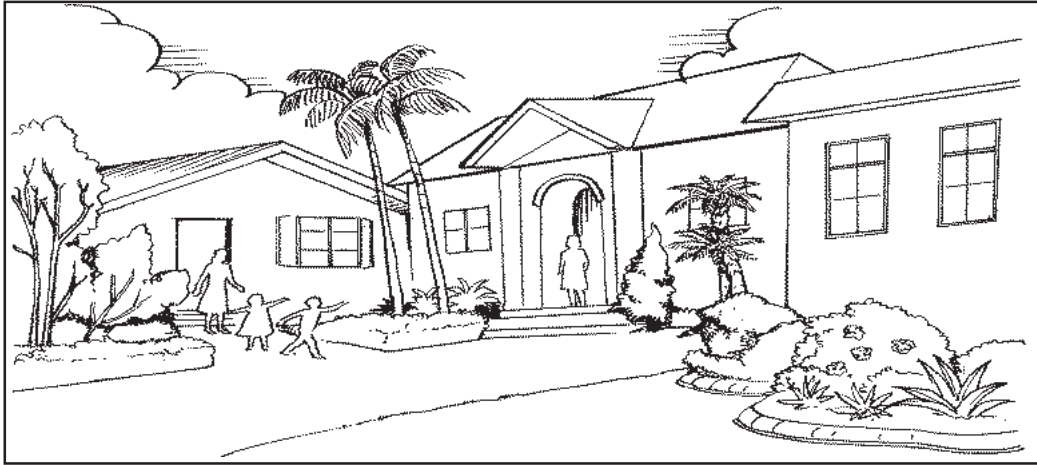


### Alamin Natin



Tingnan ang larawan sa itaas. Ipinapakita nito ang iba't ibang kapaligiran. Ano ang kahulugan ng kapaligiran para sa iyo?

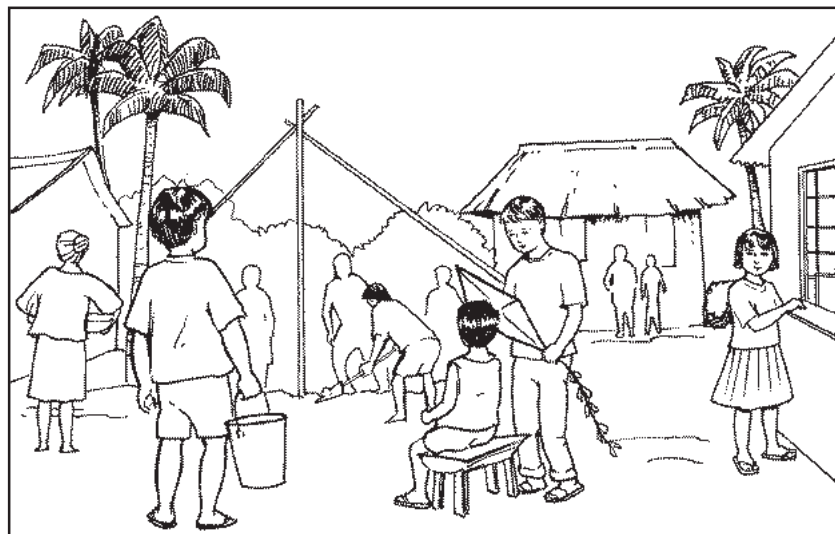
Kapaligiran mo ang lahat nang nasa paligid. Halimbawa, sa iyong tahanan, ang iyong mga magulang, kapatid, kaibigan o kamag-anak ang mga taong bumubuo ng iyong kapaligiran. Ang mga aso, pusa, butiki, langgam at mga halaman ang mga bagay na may buhay na bumubuo rin ng iyong kapaligiran. Ang mga establisimyento gaya ng parke, simbahan, mga daan at mga hardin at mga sentrong pang-komunidad ay mga bahagi rin ng iyong kapaligiran.



Binubuo ng mga tao, bagay na may buhay o walang buhay sa iyong paligid ang iyong kapaligiran.

Ano ang makikita mo sa isang kapaligiran?

Iba't ibang bagay ang iyong nakikita mula sa paggising mo sa umaga hanggang sa iyong pagtulog sa gabi. Nakikita mo ang mga bagay na nasa loob ng iyong bahay, ang pagsikat at paglubog ng araw, mga halaman at hayop. Ang iyong mga kaibigan, kapamilya at mga alagang hayop ang mga may-buhay na bumubuo ng iyong kapaligiran. Kasama rin sa mga may buhay na bahagi ng iyong kapaligiran ang mga bagay na hindi makikita ng mata tulad ng mga bakterya at *fungi*. Bahagi ng tinatawag na **biotic environment** ang lahat ng mga may buhay.



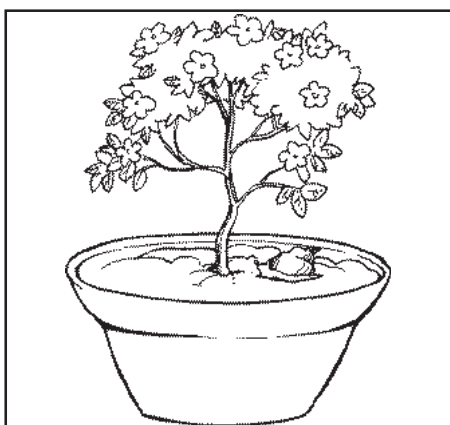
Tinatawag na organismo ang mga may buhay na bagay sa *biotic environment*.

Bukod sa mga bagay na may buhay, may nakikita ka bang mga bagay na walang buhay sa iyong kapaligiran? Maaari mo bang banggitin ang iba dito?

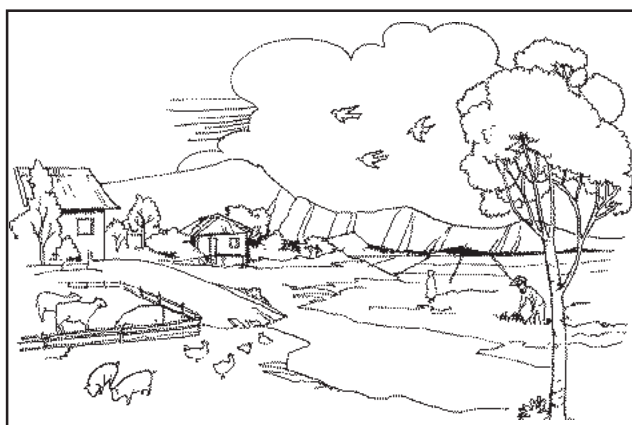
Nakakita ka nang tubig na nagmula sa ilog, kipot at gripo. Nakikita mo ang maliliit at malalaking bato sa lupa. Nakikita mo ang lupa sa kalsadang iyong nilalakaran. Ito lahat ang mga bagay na walang buhay. Tinatawag ito na **abiotic components** ng kapaligiran.

Magkakaugnay ang mga bumubuo ng biotic at abiotic na kapaligiran. Ang matatag na kapaligiran na pinamumugaran ng magkakaugnay na buhay at walang buhay na mga bagay ay tinatawag na ecosystem. Ekolohiya ang tawag sa sangay ng agham na nag-aaral hinggil sa relasyon ng organismo at ng kapaligiran nito.

Maaaring maliit lamang ang ecosystem, kasing liit ng halaman sa paso, aquarium, orchid sa puno, o patak ng tubig mula sa pond. Nakikipag-ugnay ang halamang nasa paso sa langgam, uod, at iba pang organismo sa lupa. Nakikipag-ugnayan din ito sa lupa, tubig, at hangin na tumutulong dito sa pagtubo. Ang patak ng tubig mula sa pond ay may mga maliliit na organismo na nakikipag-ugnay din sa tubig.



Maliit na ecosystem; halaman sa paso

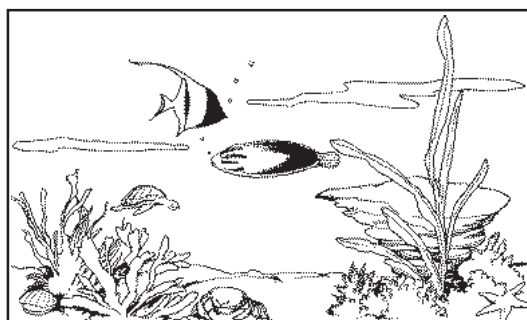


Malaking ecosystem; bukid





## Subukan Natin Ito



Tingnan ang larawan sa itaas. Nagpapakita ito ng isang ecosystem. Makikilala mo ba ang *biotic* at *abiotic* na komposisyon ng ecosystem? Ilista ang mga ito ayon sa pagkakakilanlan.

### BIOTIC COMPONENTS

---

---

---

---

### ABIOTIC COMPONENTS

---

---

---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 31.

Maaaring hatiin sa mas maliliit na grupo ang mga organismo. *Species* ang tawag sa maliliit na grupong kinabibilangan ng mga organismo. Ang *species* ay grupo ng mga organismong dumarami at may kapabilidad din itong magparami. Kabilang tayong mga tao sa *species* na *homo sapiens*. Ang bawat *species* ay nag-ookupa ng partikular na lugar at partikular na gawain sa isang ecosystem. Tinatawag na habitat ang lugar kung saan tumutubo at nabubuhay ang *species*.

Halimbawa, ang dagat ang nagsisilbing *habitat* ng mga talaba.



## Subukan Natin Ito

Alam mo ba ang sagot sa sumusunod na mga tanong?

1. Ano ang habitat ng mga orchid? \_\_\_\_\_
2. Ano ang habitat ng mga ibon? \_\_\_\_\_
3. Ano ang habitat ng mga uod? \_\_\_\_\_
4. Ano ang habitat ng mga *water lily*? \_\_\_\_\_
5. Ano ang iyong habitat? \_\_\_\_\_

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 31.



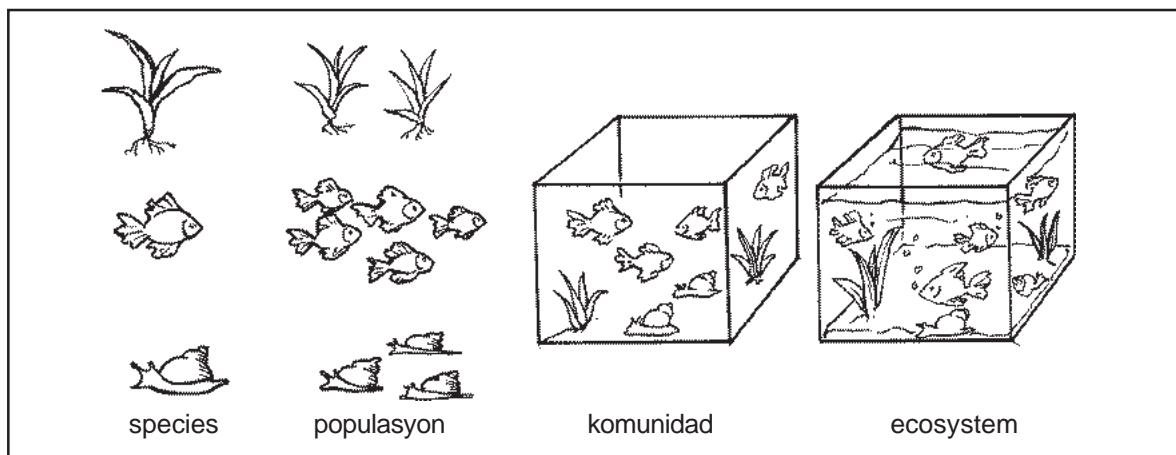


## Alamin Natin

Kadalasan magkakasama sa parehong habitat ang iba't ibang species. Halimbawa parehong nakatira sa isang puno ang ibon at unggoy. Subalit may ibat ibang papel na ginagampanan sa kanilang habitat ang mga ito. Niche ang tawag sa ginagampanang tungkulin ng mga species. Ang papel na ginagampanan ng suso sa aquarium ay upang kumain ng mga dumi ng isda at upang panatilihin ang kapaligiran ng aquarium.

Ang mga organismo ng magkakaparehong *species* na sama-samang namumuhay at nakakapagparami, sa isang partikular na lugar sa partikular na panahon, ay tinatawag na **populasyon**. Mga halimbawa ng populasyon ang mga langgam na nakatira sa mga uka sa paanan ng isang puno, ang pangkat ng mga hito sa pond, ang mga puno ng saging sa plantasyon, o kahit ang grupo ng mga tao na namumuhay sa isang baryo o siyudad.

Ang mga grupo ng iba't ibang populasyon na sama-samang nakatira sa iisang lugar at dumedepende sa bawat isa para sa kanilang mga pagkain, ay tinatawag na **komunidad**. Halimbawa, makikita mo sa loob ng *aquarium* ang komunidad ng mga isda, suso, at halaman.



**Magkakaibang Antas sa Ecosystem**

Nakikipag-ugnay sa tubig, hangin, at araw ang komunidad sa *aquarium* kaya bumubuo ito ng ecosystem.

Tingnan ang larawan sa itaas kung paano nabuo ang isang ecosystem mula sa iba't ibang level ng organisasyon.

Sa isang ecosystem magkakaugnay ang iba't ibang organismo sa bawat isa. May pag-uugnay din sa pagitan ng mga organismo at kanilang kapaligiran nito. Tingnan muli ang larawan ng ecosystem sa pahina 8. Mabubuhay ang mga isda kahit na hindi mo ito papakainin. Makakain nila ang mga dahon ng halaman. Samantalang nakakain naman ng mga suso ang dumi ng mga isda. Ang halaman ang nagbibigay ng *oxygen* o hanging kailangan ng mga isda. Naglalabas ng *carbon dioxide* ang isda na nagagamit naman ng mga halaman. Ang tubig ang nagsisisilbing tirahan ng mga isda. Natutunaw ang *oxygen* sa tubig para langhapin o mahinga ng mga isda. Ang patuloy na proseso at pag-uugnayan ay nagbibigay ng estabilidad sa isang ecosystem.



## Subukan Natin Ito

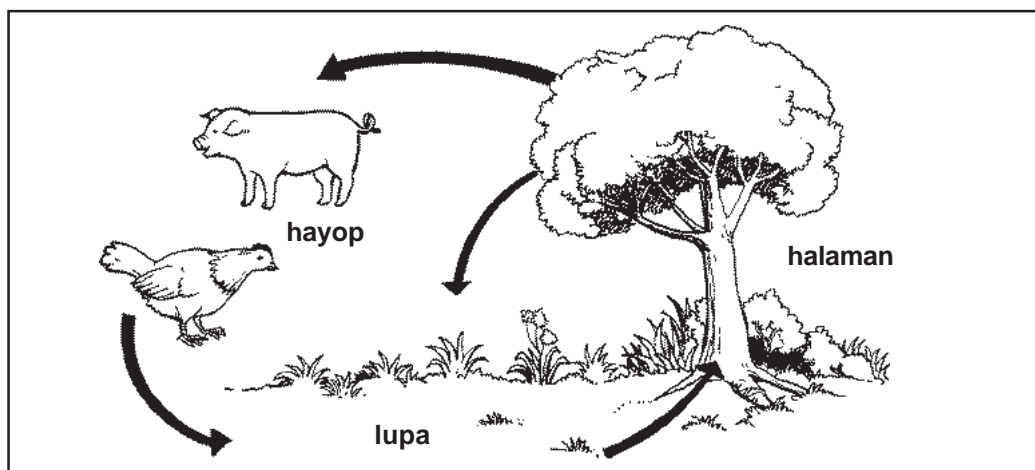
1. Bumisita sa isang gubat, bukirin o subdivision.
2. Sa isang papel, ilarawan ang ugnayan ng mga organismo sa kanilang kapaligiran. Ikumpara ang iyong mga sagot sa mga nabanggit sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 32.



## Alamin Natin

Nakabatay sa sensitibong balanse ng enerhiya, pagkain at ng ilan pang mga salik. Halimbawa, nagbibigay oxygen ang produksiyon ng pagkain ng mga berdeng halaman silang produkto (as a by-product). Isang uri ng gas ang oxygen na kailangan ng mga hayop upang mabuhay. Ang isang halimbawa ay ang bahaging ginagampanan ng mga bakteryang *decomposer* na naninirahan sa tubig na nagpapalusaw ng mga patay na hayop at halaman. Nililinis nila ang mga ilog at lawa. Ang iba pang proseso na nagaganap sa lupa ay tumutulong sa paglago ng halaman.

Nabubuhay ang bawat *species* sa kanyang kapwa *species* sa maraming paraan. Nabubuhay ang mga hayop sa mga halaman para sa kailangang *oxygen* at pagkain. Ipinapakita sa larawan sa ibaba ang iba't ibang ugnayan sa ecosystem.



Ang biotic at abiotic na ugnayan.



## Subukan Natin ito

1. Pag-aralan ang larawan sa pahina 9. Pagkatapos, ipaliwanag ito sa pamamagitan ng pagsagot sa mga tanong sa ibaba.
  - a. Ano ang nagagawa ng lupa para sa mga halaman?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b. Ano naman ang naibibigay ng mga halaman sa hayop?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - c. Paano mapapanatiling malusog ng mga halaman at hayop ang lupa?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - d. Maaari bang mabuhay ang isang organismo kung wala ang iba pang organismo? Bakit?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

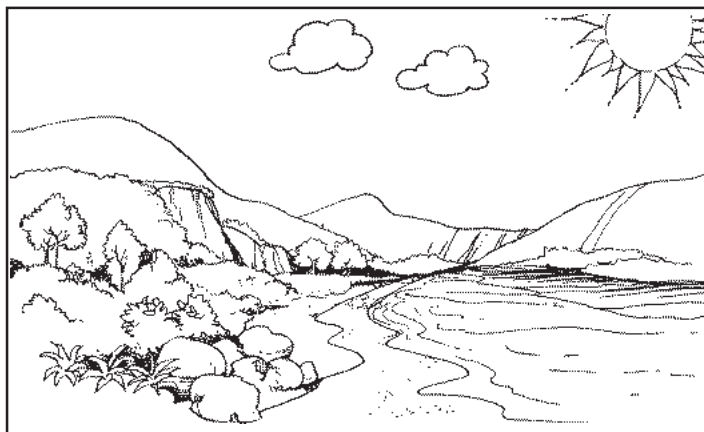
Tingnan ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 32.



## Alamin Natin

### Ang Abiotic na Komposisyon ng isang ecosystem.

Kabilang sa *abiotic* o mga walang-buhay na komposisyon ang sikat ng araw, tubig, hangin at temperatura. Ang mga salik na ito ang siyang sumusukat ng buhat at paglaki ng mga organismo. Nililimitahan nito ang populasyon at tumutulong sa mga organismo na mabuhay sa sariling kapaligiran. Tingnan mabuti ang mga *abiotic* na salik ng ecosystem sa ibaba.

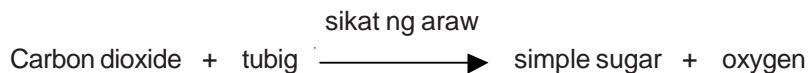


Maaari mo bang pangalanan ang mga *abiotic* na salik ng ecosystem na ito?

## Liwanag o Enerhiyang Solar

Halos lahat ng enerhiya sa mundo ay nanggagaling sa araw. Ang araw ang nagbibigay ng tinatawag na *solar* o *light energy*. Pinaiinit ng enerhiyang solar ang mundo, nagpapasingaw sa tubig-ulan, at lumilikha ng hangin. Ang mas importanteng ginagampanan ng enerhiyang mula sa araw ay ang paggawa ng pagkain ng mga halaman. **Photosynthesis** ang tawag sa proseso ng paggawa ng pagkain.

Ang mga halaman ay may berdeng-kulay na tinatawag na **chlorophyll**, ito ang nagpapalit ng enerhiyang solar sa kemikal na enerhiya sa pamamagitan ng pagkain. Ang prosesong ito ay nangyayari kung may tubig at *carbon dioxide*. Ang reaksiyon ay ipinapakita sa tumbasan sa ibaba.



## Tubig

Nasubukan mong hindi uminom ng tubig ng isa o dalawang araw? Maaari kang mabuhay na walang tubig sa loob ng ilang araw lamang. Napakahalaga ang tubig sa lahat ng nabubuhay na bagay. Kailangan ito ng halaman sa paggawa ng pagkain. Kailangan ng hayop ng tubig upang mabuhay. Ginagamit din natin ang tubig sa ating iba't ibang aktibidad.

Binubuo ng 70% ng tubig ang mundo. Samantala, 97% naman nito ay tubig-asin, na hindi naman maaaring inumin. Kaunting porsiyento (0.1%) lamang ng tubig ang maaaring inumin at matatagpuan ito sa mga lawa, ilog, balon, at sa atmospera.



## Pag-isipan Natin Ito

Paano ginagamit ang tubig?

---

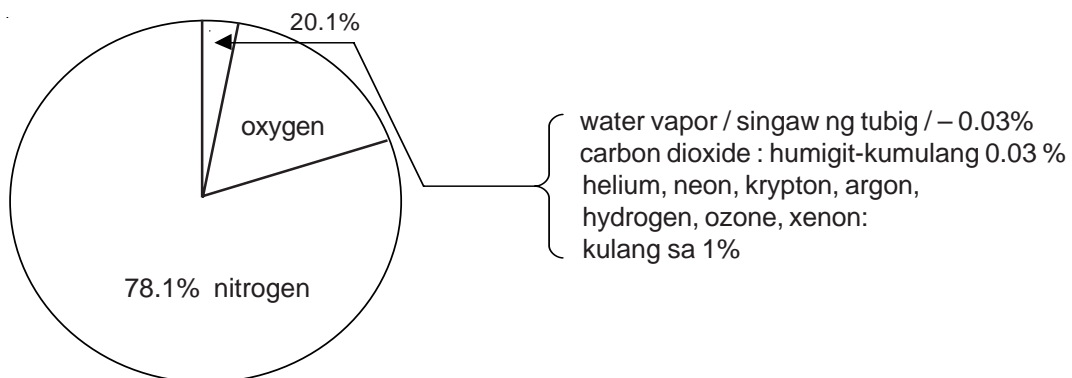
---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 32.

## Hangin

Ang hangin ay magkakahalang gas. Ipinapakita ng tsart sa ibaba ang komposisyon ng hangin:



**Komposisyon ng Hangin**

Ang *nitrogen* ang pinakamalaking komposisyon ng gas sa atmospera. Ito ang pinakamahalagang sangkap, karamihan ng organic molecules tulad ng protina. Ito ang ikalawang mahalagang gas sa atmospera. Mahalagang tungkulin sa proseso ng buhay—kailangan ang oxygen ng halaman at hayop sa paghinga. Ang *Respiration* ay proseso ng paghalo ng oxygen sa mga *food molecule* para makapagbigay enerhiya sa isang organismo upang lumaki at mabuhay ito. Ang carbon dioxide ay isa ring mahalagang gas. Nagunita mo pa ba ang tungkulin ng *carbon dioxide* sa proseso ng photosynthesis? Batay sa lugar ang laki o dami ng singaw sa hangin. May mahalagang tungkulin ang carbon dioxide sa *water cycle*.

## Temperatura

Maaari kayang lumago sa Bulacan ang *strawberry farm* ng Baguio? Malamig ang temperatura ng Baguio samantala mainit naman ang temperatura ng Bulacan. Nakakaapekto ang temperatura sa mga organismo. Ang mga gawain ng ibang organismo ay dumedepende sa pagbabago ng temperatura ng kanilang kapaligiran. Nangangailangan ng espesipikong temperatura ang bawat organismo upang mabuhay. Ang strawberries, halimbawa, ay tumutubo sa mga malamig na lugar. Ang kaktus naman, sa kabilang banda, ay nabubuhay lamang sa maiinit na lugar. Nabubuhay ang bawat organismo ay mabubuhay lamang sa espisipikong antas ng temperatura. Kung tumaas o bumaba ang temperatura kaysa sa kailangang antas nito, siguradong mamamatay ang organismo.

## Lupa

Mabubuhay kaya ang mga puno kung walang lupa? Halos lahat ng mga organismo, maliban sa mga isda, ay nangangailangan ng kapatagan upang mabuhay. Ang lupa ang nagsisilbing tirahan para sa halos lahat ng organismo. Naglalaman ito ng mga mineral, mahahalagang sangkap at mga organikong materyal na kailangan upang mapanatili ang buhay.

### Ang Biotic na Komposisyon ng Ecosystem

Ang sumusunod ay mga *biotic* na klasipikasyon ng ecosystem:

- ◆ **Producers** — tinatawag din ito na **autotrophs**. Kadalasang mga berdeng halaman ito na gumagawa ng pagkain mula sa mga simpleng substansiya (substances) gaya ng hangin, tubig at enerhiya mula sa araw.
- ◆ **Consumers** — tinatawag din na **heterotrophs**. Mga *macroconsumer* ito (malaki o maliit na *consumers*) sa ecosystem. Ito ang mga hayop na kumakain ng halaman at iba pang hayop.
  - a. **Herbivores** - Mga organismo ito na kumakain ng mga halaman lamang. Halimbawa, mga kabayo, kambing, at baka.
  - b. **Carnivores** - Kumakain naman ang mga ito ng ibang hayop lamang. Halimbawa, mga leon, tigre, at agila
  - c. **Omnivores** - Mga kumakain ng parehong halaman at hayop. Omnivores ng mga aso, pusa, at tao.
- ◆ **Decomposers** — Tinatawag din na **saprophytes**. *Microconsumers* ang mga ito. Mga bakterya at *fungi* ang mga ito gaya ng *molds*. Sinisira ng mga ito ang mga masalimuot na tissue ng patay na hayop at halaman. Sinisipsip nito ang ibang natutunaw na bahagi at ng substansiya na kinalaunan ay ginagamit ng mga halaman.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

A	B
_____ 1. Ang kapaligiran ng isang indibidwal	a. <i>abiotic</i>
_____ 2. Grupo ng mga organismo na magkaparehong <i>species</i> na namumuhay sa isang partikular na lugar sa partikular na panahon	b. kapaligiran
	c. komunidad
_____ 3. Tumutukoy sa lahat ng populasyon na umookupa ng partikular na lugar	d. ecosystem
	e. populasyon
_____ 4. Ang interaksyon ng isang komunidad at ng mga bagay na walang buhay	f. consumers
	g. biotic
_____ 5. bahagi ng ecosystem na may hangin, tubig, lupa at temperatura	h. decomposers
_____ 6. bahagi ng ecosystem na kinabibilangan ng mga hayop, halaman at microorganisms	i. produceers
_____ 7. tumutukoy sa lahat ng bagay na may buhay	j. mga organismo
_____ 8. tinatawag din na <i>autotrophs</i>	
_____ 9. mga organismo na umaasa lamang sa halaman at ibang mga hayop para sa kanilang pagkain	
_____ 10. grupo ng mga organismo na kinabibilangan ng bakteryang at <i>fungi</i>	

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 33. Nakuha mo ba ang lahat ng tamang sagot? Kung ganon, magaling! Kung may nakaligtaan kang item, pag-aralan muli ang paksa bago tumuloy sa susunod na aralin.

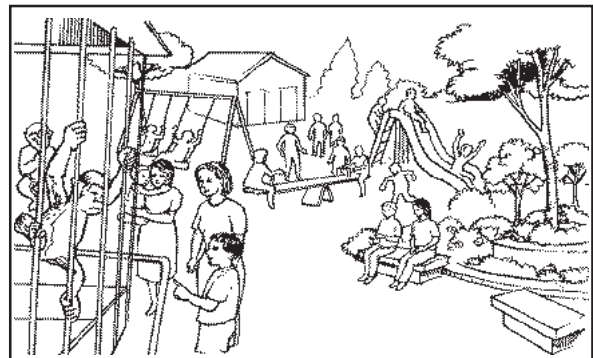
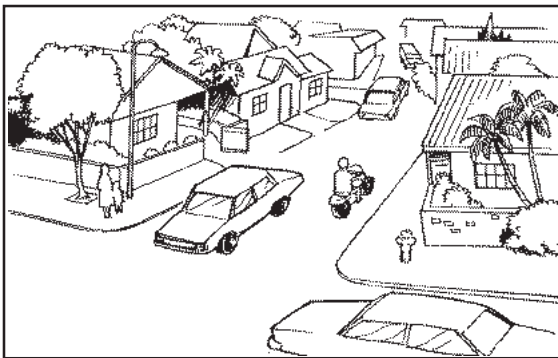
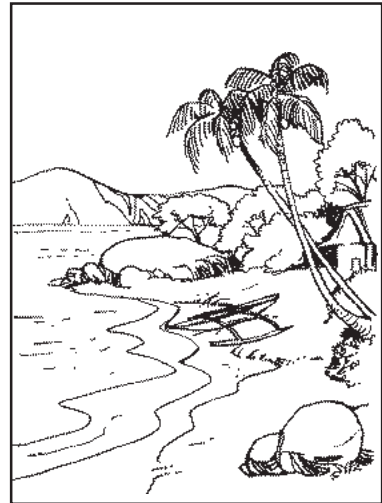




## Tandaan Natin

- ◆ Tumutukoy sa lahat ng bagay na nakapaligid sa isang organismo ang kapaligiran.
- ◆ Parehong may *biotic* at *abiotic* na komposisyon ang kapaligiran. Binubuo ng lahat ng bagay na may buhay sa kapaligiran ang *biotic*; samantala binubuo ng lahat ng bagay na walang buhay sa kapaligiran ang *abiotic*.
- ◆ Ang ecosystem ay binubuo ng komunidad ng mga organismo na patuloy na nakipag-ugnayan sa kanilang kapaligiran ang ecosystem.
- ◆ Ang *species* ay grupo ng mga organismo na may kakayahang magpalaki at manganak ng mga kaparehong organismo.
- ◆ *Habitat* ang tawag sa lugar kung saan nabubuhay at lumalaki o dumadami ang *species*.
- ◆ Ang papel na ginagampanan ng *species* sa kanyang tirahan ay tinatawag na *Niche* ang tawag sa papel na ginagampanan ng *species* sa tirahan nito.
- ◆ Ang mga grupo ng mga organismo ng magkakaparehong *species*, na sama-samang namumuhay sa partikular na lugar ang siyang bumubuo ng populasyon.
- ◆ Binubuo ng iba't ibang populasyon ang komunidad na sama-sama itong namumuhay sa iisang lugar at umaasa sa isa't isa para sa kanilang pagkain.
- ◆ Ang araw ang pangunahing pinagkukunan ng enerhiya sa kahit saang ecosystem. Nagbibigay ito ng init at liwanag na kailangan ng mga halaman para sa proseso ng paggawa ng pagkain na tinatawag na *photosynthesis*.
- ◆ Kabilang sa *abiotic* na komposisyon ng ecosystem ang tubig, lupa at hangin. Nakakaapekto sa mga buhay na komposisyon ng ecosystem.
- ◆ Ang *biotic* na komposisyon naman ay nagu-grupo sa *producers*, *macroconsumers*, at *microconsumers*.
- ◆ Ang mga *macroconsumers* ay nagu-grupo sa *herbivores*, *carnivores* at *omnivores*.

### Likas at Gawang-Tao na Ecosystem



Madalas mo bang makita ang mga ecosystem na pinapakita sa mga larawan sa itaas? Mga likas ito na ecosystem. Mga ilog, kagubatan, at *coastal areas* ay nariyan na bago ka pa man ipinanganak, o bago pa man ipanganak ang iyong mga magulang o mga ninuno.

Ipinapakita naman ng mga larawan sa itaas ang mga ecosystem na ginawa ng tao para sa kanilang kaginhawaan. Ito ang tinatawag natin na gawa ng taong ecosystem.

Sa araling ito malalaman mo ang iba't ibang klase ng likas at gawa ng tao na ecosystem.

Matapos itong pag-aralan, inaasahan na kaya mo nang:

- ◆ ipaliwanag ang kaibahan ng likas at gawang-tao na ecosystem;
- ◆ isalarawan ang ilang likas na ecosystem sa Pilipinas; at
- ◆ sabihin ang ekolohikal na importansiya ng bawat ecosystem.



## Basahin Natin Ito

### Biyodibersidad

Ginagamit ang biyodibersidad upang ipaliwanag ang iba't ibang bagay na nabubuhay sa ecosystem. Kabilang dito ang mga halaman, hayop at bakteryas. Napakahalaga ang biyodibersidad sa mga tao at kabuuang pangkalusugan ng mundo sa tatlong kadahilanan. Una, ang iba't ibang species ng halaman, hayop at iba pang bagay na may buhay ay may kumplikadong interaksyon na sinisimulan pa lamang na intindihin at saliksikin ng mga siyentista. Pangalawa, marami sa mga halaman at hayop sa mundo ang nagtataglay ng lunas sa mga sakit. Pangatlo, ang mga iba't ibang klase o uri ng mga halaman at hayop ay naglilikha ng mas malalawak at kakaibang mga lugar, na kaaya-aya sa paningin at nag-aalok ng pagkakataong makatakas sa makabagong mundo.

Ang bilang ng *mammal species* sa mundo ay nadiskubre na. Samantala kailangan pang diskubrehin ang bilang ng iba pang nilikha gaya ng mga insekto. Ang di pa nadiskubrenang nilikha ang siyang nagbibigay nang palaisipan sa mga siyentista nang kabuuang bilang ng mga *species* sa mundo.

Tinatantiya ng ilan na may 10 milyong *species* sa buong mundo; ang iba namang nagsasabing may 100 milyon ang dami. Isang bagay lamang ang sigurado tayo, na binabago ng mga tao ang iba't ibang likas na ecosystem sa mga rehiyon. Ang resulta, na ang tao ang napabilis ng pagkaubos ng *species* ng mga halaman at hayop.



Bago mangyari ang mabilisang pagkawala ng mga species na kilala at di kilala dapat sana malaman natin ang kahalagahan at potensiyal nito. Maraming mga halaman at hayop ang nadiskubrenang nagtataglay ng potensiyal na lunas para sa mga sakit gaya ng kanser; o mga *genes* na maaaring magamit upang mapalakas at mabago ang binhi. Ang iba naman ay mahalaga sa ecosystem kung saan naninirahan ang mga *species* at organismo. Sa maraming kadahilanan, ang pagkawala ng lahi ng mga hayop ay nagiging problema rin ito sa iba pang mga hayop. Kung ang partikular na klase ng halaman ay tumubo sa *rain forest*, mahihirapan din itong lumaki o lumago sa isang malapad na lugar.

Responsibilidad natin na protektahan ang biyodibersidad ng ating mundo para sa kinabukasan. Hindi natin nalalaman na may ilang uri pala ng halaman na nagtataglay ng lunas sa mga sakit na mahirap gamutin.



## Pag-isipan Natin Ito

1. Bakit kailangan nating protektahan ang ating biyodibersidad?

---

---

---

2. Sa anong paraan nababago ng mga tao ang ecosystem? Magbigay ng ilang halimbawa.

---

---

---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 33.



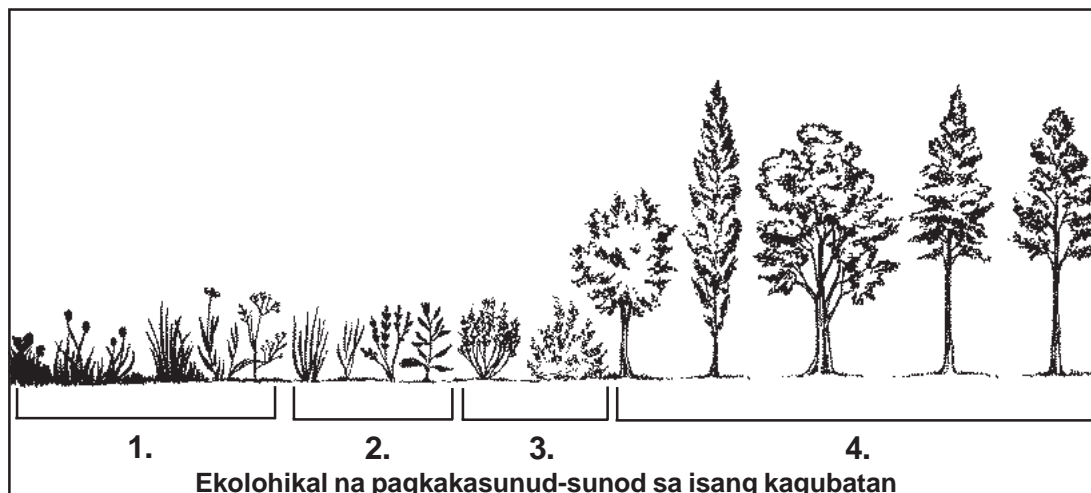
## Alamin Natin

Nabanggit natin na ikinaklasipika ang ecosystem sa likas at gawang-tao. Tinatawag na **biodiversity** ang iba't ibang *flora* at *fauna* sa ecosystem. Ang Pilipinas ay isa sa mga bansang pinagmamalaki ang ecosystem na may mataas na *biodiversity*. Ang *biodiversity* ang sumusukat ng katatagan ng isang ecosystem. Higit na matatag ang ecosystem kung may maraming uri ng halaman at hayop sa ecosystem.

Samantala, hind rin natin maaaring asahan na hindi magbabago ang bilang at uri ng mga organismo. Ang ecosystem ay laging nagbabago. Ang mga pagbabago sa ecosystem ay dulot ng mga likas na proseso o mga pagbabagong ginagawa ng mga tao.

Ang likas na pagbabago, tulad ng pagbabago ng estruktura ng mundo (pagkabuo o pagkasira ng mga bundok at iba pang pormasyon ng lupa at bato, at iba pa) at ang klima, dahan-dahang nagaganap at mangyayari ito hanggang tumatag ang ecosystem.

Tingnan ang larawan sa susunod na pahina. Ipinapakita nito ang antas ng pagbabago sa ecosystem. Nangyayari ang pagbabago kung ang isang komunidad ay napalitan na ng isang komunidad. Mabagal, likas, mahuhulaan at maayos na pamamaraan ng pagbabago.



Makikita sa larawan na ang *lichens* at mga *mosses* ang unang lumalago sa lantad na lugar. Ang *lichens* ay *algae* at *fungi* na sama-samang nabubuhay at lumalago sa mga malalaking bato. Nagdaragdag sila ng mga kemikal na nagpapayaman sa lupa. Habang numinipis ang mga bato, umiikli rin buhay ng mga *lichen*.

Lumalago ang ilang mga organismo sa higit na matabang lupa. Malalaki, higit na masalimuot na uri ng halaman ang tumutubo. Ang mga halamang ito ang nagbibigay ng makapal na pang-ibabaw na sinisimulan ng galawin ng mga consumers.

Higit na maraming sustansya ang nadaragdag sa lupa hanggang mamatay at nabubulok ang komunidad ng mga halaman. Ito ang dahilan na, dumarami ang lahi ng mga organismo. Nagsisimulang tumubo ang mga maliliit na palumpong at mabilis na puno ng halaman. Mga bagong tirahan ang nalilikha para sa iba't ibang uri ng organismo at ang resulta ang pagkakaroon ng mga bagong komunidad.

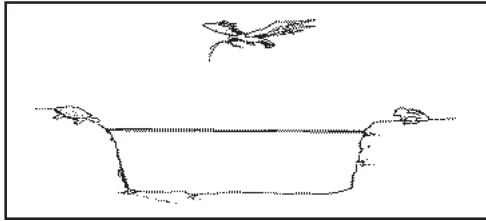
Hindi lalaon, ang mataas na sustansiya ng lupa ang siyang nagpapalaki sa puno. Nagbibigay ng malapad na silong ang mga malalaking puno. Kung mamatay naman ang malalaking puno, ito ay napapalitan ng panibagong puno na may kaparehong lahi. Ang pinakamarami o dominanteng *species* ang siyang nagiging huling *species* ng komunidad. Tinatawag na ***climax community*** ang mga ito. Hindi nagbabago ang *climax community* hanggang hindi nagkakaroon ng malaking pagbabago sa kapaligiran.

Ang mga likas na pangyayari ang malawakang nagdudulot ng pagbabago sa ecosystem. Unti-unting nangyayari ang mga pagbabagong ito kaya hindi naaantala ang estabilidad ng ecosystem. Samantala, ang mga aktibidad ng tao ang nagdudulot nang marahas na pagbabago sa ecosystem. Dagliang nauubos ang mga iba't ibang uri ng halaman at hayop kung ito'y hindi makaakma sa mga pagbabago sa kapaligiran. Ang mga pagbabagong ito ay nagdudulot ng hindi estabilidad na ecosystem (ito ay ang pagkabawas ng *biodiversity*) at kadalasang nagdudulot ng mga sakuna o kalamidad sa mga tao.

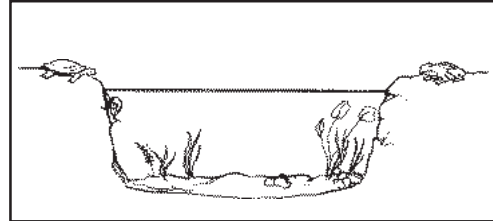


## Subukan Natin Ito

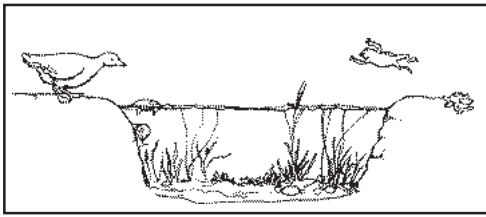
Batay sa larawan sa itaas, maaari mo bang isalarawan ang mga pagbabago sa ecosystem ng maliit na lawa (pond ecosystem)?



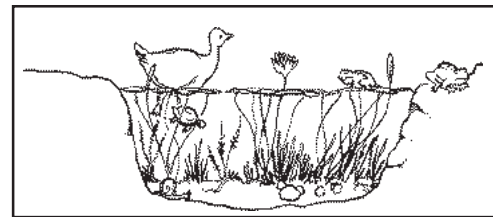
A



B



C



D

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pp. 33–34.



## Alamin Natin

Ituon naman natin ang ating atensyon sa mga likas na ecosystem ng ating bansa. Titingnan natin ang mga katangian nito at ang mga benepisyong dulot nito sa atin. Tatalakayin din natin ang mga aktibidad na nagiging dahilan ng pagbabago sa mga ecosystem.

May tatlong klase ng ecosystem na sumasakop sa Pilipinas. Ito ang mga *rainforest*, *freshwater ecosystem* at *coastal ecosystem*.

### Tropical Rain Forests

Ang tropical rain forest ang nakakabighaning ecosystem na umusbong ng ilang milyon na ang nakalilipas. Napakagandang atraksyon ang *tropical rain forest* na nariyan na noong simula pa lamang. Ibig sabihin na ilang milyong taon muna ang lilipas sa ganitong proseso nang pagbabago sa ecosystem na ito. Mapalad ang Pilipinas sa pagkakaroon nito ng *tropical rain forests*. Natatagpuan lamang sa tropiko ang ganitong kagubatan, kung saan ang pag-ulan ay hindi bababa sa 200 sentimetro sa isang taon at mataas ang halumigmig. Nagsisilbing tirahan ang *rainforests* ng mga halaman at hayop na may humigit-kumulang kalahati sa buong mundo. Sa ating bansa, ang dipterocarps ang pinakakomon na tumutubo sa ating kagubatan. Ang *dipterocarp* ang pinakakaraniwang pinagkukunan ng troso dito sa ating bansa.



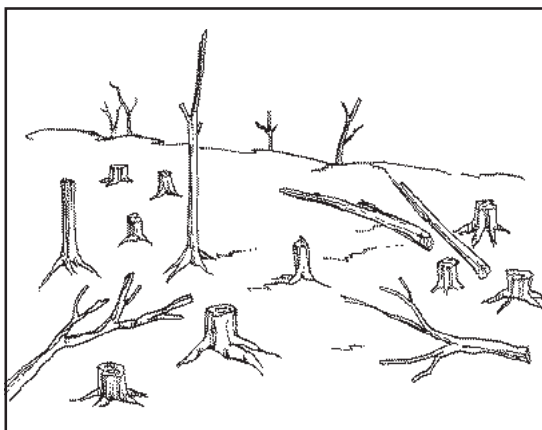
Ang kagubatan ang nagbibigay sa atin ng mga kahoy, panggatong, at uling. Maraming hayop at halaman din na nasa kagubatan ang kapaki-pakinabang. Marami sa mga halaman na natatagpuan sa kagubatan ang nakakapagbigay-lunas sa iba't ibang uri ng sakit. Hanggang ngayon, pinag-aaralan pa rin ng mga siyentista ang mga katangiang-lunas na dulot ng mga halaman. Ang mga hayop na nasa gubat ang tumutulong sa pagpapatatag ng ecosystem sa pamamagitan ng pakikipag-ugnayan sa halaman at mga biotic na bagay sa ecosystem.



**Tropical rain forest**

Palagiang nangyayari ang mga pagbabago sa mga kagubatan dahil sa likas na nagaganap tulad ng pagbagyo. Samantala, ang pinakamarahas na pagbabago na maaaring mangyari sa kagubatan ay ang pagbabagong dulot ng mga gawaing tao. Isa sa mga pagbabagong ito ang *kaingin* o ang pagpuputol at pagsusunog ng mga kahoy o puno sa gubat upang magagamit ang lugar sa pasasaka. Ang gawaing ito ang nagdudulot ng pagkabawas ng taba ng lupa at sanhi ng *soil erosion*. Ang pagsira ng mga puno ay nagiging dahilan din ng pagkamatay ng mga maliliit na halaman at mga organismong umaasa sa mga puno na nagsisilbing tirahan at pagkain.

Alam mo ba noong 1903, mahigit 21 milyong hektarya (hectares) ang kagubatan sa Pilipinas? Ngayon, may kumulang sa anim na milyong hektarya ng gubat na lamang ang natitira. Ang *Deforestation*, o ang pagputol ng puno na hindi napapalitan ng bagong tanim ang nagiging sanhi ng *soil erosion*, *sedimentation*, at pagbabaha. Ang mga sakunang nangyayari ay epekto lamang ng hindi mabuting gawain ng tao sa kagubatan. Halimbawa, kung may bagyo maraming namamatay at nawawasak na ari-arian.



**Nakalbong lugar (deforested area)**



**Naghahantong sa iba't ibang sakuna ang pagpuputol ng mga puno**



## Coastal Ecosystems

Makikita ang tatlong klase ng ecosystem sa *marine waters* mula sa baybaying-dagat hanggang sa lugar na maabot ng liwanag. Ang ganitong ecosystem ay makikita lamang sa mga *tropical* na lugar gaya ng ating bansa.

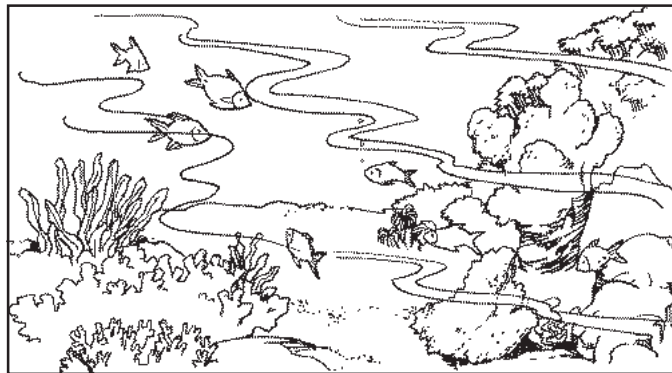
Matatagpuan ang *mangrove* ecosystem sa *brackish* o maputik at maalat na tubig. Kasama sa mga biotic komposisyon nito ang species ng mga punongkahoy at halaman, at hayop na may interaksyon sa mga punongkahoy. Ang *mangrove* ang nagbibigay ng pagkain at tirahan sa iba't ibang *marine organism*. Kakaiba ang mga ugat ng mga punong ito dahil nakukuha nito ang *oxygen* na nasa itaas ng tubig. Pormang-payong ang estruktura nito na nagsisilbing tirahan ng mga may buhay na naninirahan sa tubig. May iba't ibang species ang *mangrove* at ang mga punong *mangrove* ang nagbibigay ng pansangga sa bagyo, *soil erosion* at polusyon.



Ang Bakawan sa Pilipinas

Ang Pilipinas ang may maraming naiibang *coral reef* sa buong mundo. Likas na estruktura ang mga coral reef na nabuo ng susong na eskeleton ng mga coral, mga mikroskopikong hayop na naglalabas ng apog. Ang apog na inilabas ng mga coral ay may butas sa loob kung saan naging angkla sa isa't isa. Nagkakapatung-patong ang mga apog na natitira hanggang sa kumapal ito. Mga limang taon ang kailangan para makabuo ng isang-pulgadang coral.

Nagsisilbing tirahan ang coral ng maraming marine species, gaya ng mga isda, *seaweed*, *mollusk*, at iba pang mga organismo.

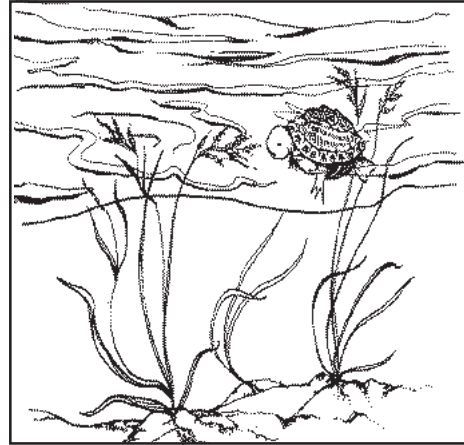


Nagsisilbing tirahan ng ibang marine animal ang mga koral

Ang *sea grass ecosystem* ang nagsisilbing pangunahing pinagkukunan ng pagkain ng mga marine animal na kumakain ng halaman tulad ng dugong, pawikan, sea urchin, at iba pang mga isda.

Nagsisilbing pagkain ang sea grass ng mga pato at gansa kapag mababa ang tubig.

Ang dahon ng damo ang nagsisilbing lugar na tinutubuan ng mga algae, kapag napadpad ang sea grass sa baybay nagiging pagkain ito ng mga insekto.



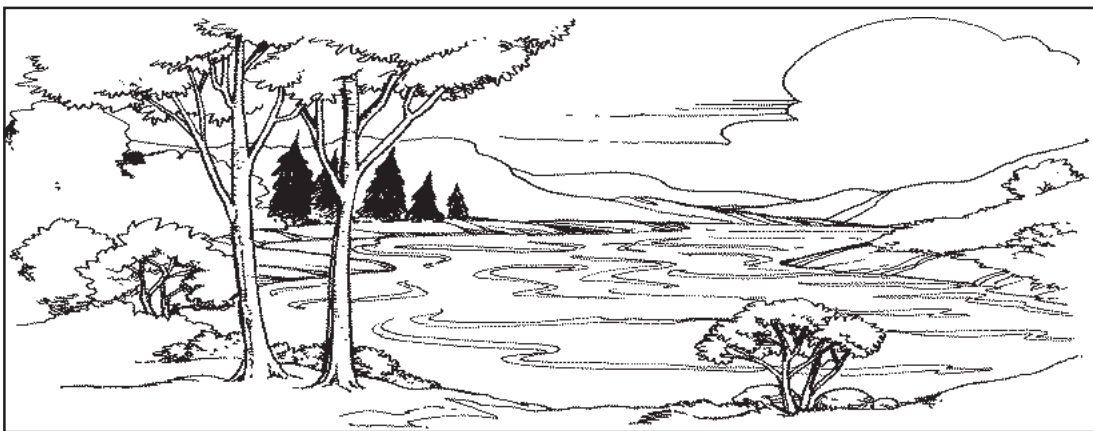
Nagbibigay lilim ang mga damo sa mga organismo kung matindi ang sikat ng araw. Pinapanatili nito ang temperatura at *salinity* ng tubig. Pinahihina rin ng mga damong-tubig ang malakas na pag-alon ng tubig.

Nanganganib ang ecosystem na ito dahil sa kagagawan ng mga tao. Pinuputol, at ginagawang uling ang mga mangrove. Nasisira ang koral dahil gamit ang dinamita bilang pamamaraan ng pangingsda. Nasisira ang mga damong-tubig dahil sa *soil erosion*, na natatambak sa tubig at hindi na makatanggap ng liwanag at oxygen ang mga damo. Ang mga pagsira sa mga ecosystem ay may malaking epekto rin sa sangkatauhan.

## Freshwater Ecosystems

Alam mo ba kung saan ka makakahanap ng tubig-tabang (*freshwater*)? Mahahanap ito sa mga lawa, ilog at lawa-lawaan. Sa bahagi ng tubig na ito mo makikita ang iba't ibang uri organismo na umaasa sa isa't isa upang mabuhay. Sa ganito ring bahagi nabubuhay ang tilapya, tawilis, hito, at marami pang uri ng isda pati na halaman at mga maliliit na organismo.

Sa bahagi ng tubig na ito mo makikita ang iba't ibang uri ng organismo na kapwa organismo upang mabuhay.



May 421 ilog at 60 lawa ang ating bansa. Hindi lamang tubig ang binibigay ng bahagi ng tubig na ito sa tao, halaman, at hayop, pinagkukunan din ito ng pagkain. Nagsisilbing daan ng transportasyon at ang enerhiya nito ang nagbibigay ng elektrisidad na ating ginagamit.

Ang mga ilog at lawa ang madaling mapagkukunan ng tubig-tabang. Subalit, maraming ilog at lawa ang nadudumihan mula sa mga plantang pang-industriyal, mina at sa mga taong naninirahan malapit dito. Pinapatay ng mga dumi at basura ang mga organismong nabubuhay sa ecosystem. Ang resulta, namamatay ang mga species na dito lamang makikita sa partikular na ilog o lawa. Kahit tayo ay makararanas na ng kakulangan ng supply ng tubig dahil sa ganitong kontaminasyon.



## Subukan Natin Ito

Pumili nang isa sa mga tinalakay na ecosystem. Gumawa ng poster na maaakit ang mga taong pangalagaan ang partikular na ecosystem na ito. Idikit ang iyong ginawa sa NFE Learning Center. Maaari mo rin tingnan ang iba pang halimbawa ng poster sa pahina 34.

## Mga Ecosystem na Gawa ng Tao

Ang patuloy na pagdami ng tao at ng kanilang pangangailangan ang nagtulak sa kanila na gawing tirahan ang malawak na area ng lupa. Tinatawag nating *man-made ecosystem* ang mga area na binago ng mga tao. Gumawa ng ecosystem ang tao upang maaari nilang pagtayuan ng kanilang bahay, negosyo, libangan, paaralan, at sentrong pang-komunidad.

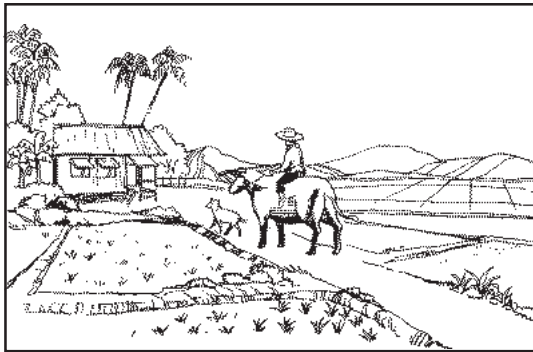
Habang lumalaki ang populasyon, lalo ring lumawak ang paggawa ng mga tirahan. Patuloy na ginawang bukid at plantasyon ang kagubatan. Ang iba naman ay ginagawang pastulan ng mga alagang hayop gaya ng baka.

## Rice Field

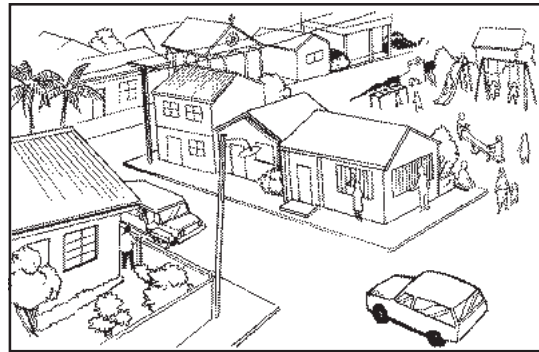
Gawa ng tao ang palayang ecosystem. Pinalalawak natin ang ating mga palayan upang makapag-ani ng marami. Makakikita natin ang mga palay, damo, palumpon at ilang puno sa bukid. Nabubuhay rin sa bukid ang mga insekto, palaka, uod, suso, at kahit mga daga.

Naaalala mo pa ba ang interaksyon sa pagitan ng mga *abiotic* at *biotic* na komposisyon ng ecosystem? Ang mga hayop ay umaasa sa halaman at iba pang hayop. Sa kabilang banda, nakukuha ng mga halaman ang kailangang nitong sustansya sa mga hayop. Ang mga puno ang nagbibigay ng lilim at bunga sa mga magsasaka. Dumadaloy ang tubig sa bukid upang tumubo ang mga tanim na palay.

Mas ninanais pa ng mga magsasaka na tumira sa tabi ng kanilang bukid. Umaasa lamang sila sa kanilang mga produkto para sa kanilang kabuhayan.



Palayan/bukid



Urban ecosystem

## Urban Ecosystem

Ang isa pang klase ng ecosystem na gawa ng tao ay ang **Urban Ecosystem**. Tumutukoy ito sa lugar kung saan naninirahan ang mga tao at bumuo ng mga komunidad. Kabilang sa *urban ecosystem* ang mga kabahayan ng tao, paaralan, simbahan, tindahan, ospital, sentrong pangkalakal, at iba pang establisimyento na kailangan ng tao upang matugunan ang kanyang mga pangangailangan.

Sa urban ecosystem mo makikita ang maliliit na ecosystem na tulad ng mga likas na ecosystem. Isang halimbawa ay ang parke, na may mga puno at kung minsan may maliit na lawa-lawaan. Sa mga puno at lawa-lawang ito, dito mo rin makikita ang mga maliliit na halaman at hayop na nakikipag-ugnay sa isa't isa upang mabuhay.



## Subukan Natin Ito

Sa loob ng ecosystem patuloy ang pakikipag-ugnayan ng biotic at abiotic sa isa't isa. Lumibot ka sa iyong paligid at obserbahan ang mga ginagawa ng mga tao. Batay sa iyong naobserbahan, masasabi mo ba na isang ecosystem ang iyong komunidad? Bakit?

---

---

---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 34.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Ipareho ang mga bagay na nasa kolum A sa kolum B. Isulat lamang ang titik.

A	B
_____ 1. Ang uri ng kagubatan na makikita sa Pilipinas	a. <i>urban ecosystem</i>
_____ 2. Ito ay nagaganap kapag napalitan ng isang komunidad ang isa pang ecosystem	b. <i>biodiversity</i>
_____ 3. Uri ng ecosystem na gawa ng tao	c. sunud-sunod/ pagbabago
_____ 4. Gawain ng tao sa gubat na ecosystem na nagiging dahilan ng sakuna	d. <i>deforestation</i> o pagkakalbo ng kagubatan
_____ 5. Ang ecosystem na nagsisilbing tirahan ng mga hayop na nabubuhay sa tubig	e. <i>coral reef</i>
_____ 6. Isang uri ng puno kung saan hugis payong ang estruktura ng kanyang ugat na nagsisilbing tirahan ng aquatikong organismo	f. tubig-tabang
_____ 7. Isang uri ng ecosystem na kinabibilangan ng lawa at ilog	g. <i>mangrove</i>
_____ 8. Sukatan ng isang matatag na ecosystem	h. paggamit ng dinamita sa pangingisda
_____ 9. Isang gawain na sumisira ng mga <i>coral reef</i>	i. <i>Tropical rain forest</i>
_____ 10. Bahagi ng lupa na pumapalibot sa dagat o karagatan	j. <i>coastal zone</i>

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 34.



## Tandaan Natin

- ◆ May dalawang pangunahing uri ng ecosystem - likas at gawa ng tao na ecosystem.
- ◆ Ang **biodiversity** ay ang iba't ibang uri ng hayop at halaman na makikita sa iisang ecosystem. Ito ang batayan nang matatag na ecosystem.
- ◆ Dulot ng likas na kaganapan ang mga pagbabago sa ecosystem (pagbabago ng estruktura ng mundo at klima) at mga gawain ng tao. Dahan-dahan at mabagal na nagaganap ang likas na pagbabago sa ecosystem. Sa isang banda ang mga gawain ng tao ang nagpapabilis nang pagbabago ng ecosystem na nagiging sanhi ng pagkaubos ng hayop at halaman sa isang ecosystem.
- ◆ May tatlong uri ng likas na ecosystem na matatagpuan sa Pilipinas: *tropical rain forests*, *coastal ecosystems*, at *freshwater ecosystems*.
- ◆ Ang *tropical rain forest* ay mayaman sa biodibersidad. Ang karamihan sa mga hayop at halaman na makikita sa mga gubat na ito ay hindi matagpuan sa ibang sulok o panig ng mundo. Gayunman, mabilis na nawawala ang ating mga *rain forests* dahil sa pagkakaingin at pagpuputol ng mga puno.
- ◆ May tatlong uri ang *coastal ecosystem*: *mangroves*, *coral reefs* at *sea grasses*. Nagsisilbing tirahan lahat ng ecosystem na ito sa maraming organismo na nabubuhay sa tubig. Ngunit nanganganib ang mga ito dahil sa mapanirang gawain ng tao gaya ng paggamit ng dinamita sa pangangisda at pagpuputol ng mga puno.
- ◆ Kabilang sa *freshwater ecosystems* ang mga ilog at lawa. Ang mga bahaging tubig na ito ay nagbibigay ng tubig na kailangan ng mga halaman, hayop at tao. Nagbibigay rin ito ng pagkain at transportasyon.
- ◆ Ang bukid o palayan ay ecosystem na gawa ng tao. Nilinang na kagubatan ito.
- ◆ Ang *urban ecosystems* ay mga komunidad ng tao na pinaliligiran ng mga institusyon at iba pang bagay na tumutugon sa pangangailan ng mga tao.

Malapit mo nang matapos ang modyul na ito. Binabati kita. Naaliw ka ba sa pagbabasa ng modyul na ito? Marami ka bang natutuhan? Ang mga sumusunod ay buod ng mga mahahalagang punto ng modyul para matulungan kang maalala ang lahat ng ito.



## Ibuod Natin

- ◆ Ang ecosystem ay binubuo ng komunidad ng mga organismo na patuloy na nakikipag-ugnayan sa isa't isa at sa kapaligiran nito.
- ◆ Ang ecosystem ay binubuo ng *abiotic* at *biotic* o mga bagay na may buhay at walang buhay.
- ◆ Naaapektuhan ng abiotic na komposisyon ang bilang at uri ng mga species sa isang ecosystem.
- ◆ Ang *biotic* na komposisyon ang may tatlong bahagi: *producer*, *consumer* at *decomposer*.
- ◆ May dalawang uri ng ecosystem: Likas at gawa ng tao na ecosystem. Ang likas na ecosystem na matatagpuan sa Pilipinas ay ang mga *tropical rain forest*, *coastal ecosystem* at *freshwater ecosystem*. Kabilang sa ecosystem na gawa ng tao ang palayan o kabukiran at *urban ecosystems*.



## Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

A. Punan ang patlang.

1. \_\_\_\_\_ ay tinatawag na *autotrophs*.
2. Ang bahaging ginagampanan ng *species* sa kanyang tirahan ay \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_ ay sukatan ng matatag na ecosystem.
4. \_\_\_\_\_ ay ang pagpuputol at pagsusunog ng mga puno upang gawing pang-agrikultural na lugar ang kagubatan.
5. Ang *coral reefs* ay gawa mula sa eskeleton ng mga \_\_\_\_\_.
6. \_\_\_\_\_ ay mga puno na karaniwang makikita sa ating *rain forests*.
7. \_\_\_\_\_ ay pangunahing lugar na pinagkukunan ng pagkain ng mga hayop na nabubuhay sa tubig gaya ng dugong at *sea turtles*.
8. \_\_\_\_\_ at \_\_\_\_\_ ay mga halimbawa ng gawa ng tao na ecosystem.
9. Ang hangin, tubig at lupa ay mga halimbawa ng \_\_\_\_\_ na komposisyon ng ecosystem.
10. \_\_\_\_\_ ay magaganap kapag ang isang komunidad ay napalitan ng isa pang ecosystem.



B. Sagutin ang sumusunod na mga tanong.

1. Bakit mahalaga sa ecosystem ang mga *biotic* at *abiotic* na komposisyon nito?

---

---

---

2. Bakit kailangan nating protektahan ang ating mga likas na ecosystem?

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 35.



## Batayan sa Pagwawasto

### A. Anu-ano na ang mga Alam mo? (pp. 2–3)

1. d
2. b
3. d
4. a
5. a
6. c
7. d
8. b
9. a
10. a

### B. Aralin 1

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 5)*

Magkakaiba ang mga sagot. Ang mga posibleng kasagutan ay: kagubatan, ilog, lawa, lawa-lawaan, *grasslands*, *ricefields* o bukid, dagat, *urban areas*

*Subukan Natin Ito (pahina 8)*

#### **Biotic na komposisyon**

mga halaman

mga isda

*Shellfish* o lamang-dagat

#### **Abiotic na Komposisyon**

tubig

mga bato

*coral reefs*

*Subukan Natin Ito (pahina 8)*

1. katawan ng puno o *aerial pot*
2. puno
3. sa ilalim ng lupa
4. ilog o lawa-lawaan
5. bahay

*Subukan Natin Ito (pahina 10)*

Magkakaiba ang sagot depende sa obserbasyon ng mag-aaral. Ang mga sumusunod ay mga halimbawang sagot:

Sa gubat na ecosystem:

Nagtataglay ang kagubatan ng halos lahat ng uri ng puno. Ang mga puno ang nagiging tirahan ng mga hayop. Napipigilan ang malakas na pag-agos ng tubig-ulan sa pamamagitan ng pagsisipsip ng mga ugat ng punong ito. Nagsisilbing lilim para sa mga maliliit na halaman ang malalapad na dahon ng malalaking puno.

Sa bukid na ecosystem:

May mga hayop, halaman at tao sa bukid. Mga magsasaka ang siyang nag-aalaga sa mga hayop at pananim. Dinidiligan ng mga magsasaka ang kanilang pananim upang lumaki. Naiwan ang mga organic na dumi sa bukid/parang at nagsisilbing pataba ito.

*Sa subdivision:*

Iba't ibang pamilya ang nakatira sa *subdivision*. Patuloy ang kanilang interaksyon sa isa't isa habang patuloy silang gumagawa ng pang-araw-araw nilang gawain. Sa *subdivision* lamang makikita ang mga paaralan, sentrong pangkalusugan, banko, tindahan at iba pang establisimyento na tumutugon sa pangangailangan ng mga tao. Nagtutulungan ang mga residente sa isang lugar upang mapanatili ang kapayapaan, kalinisan, at seguridad.

*Subukan Natin Ito (pahina 11)*

- a. Nagsisilbing lugar ang lupa upang dito tumubo ang halaman. Nagbibigay ito ng sustansiya na kailangan ng halaman.
- b. Ang mga halaman ang nagbibigay ng tirahan at pagkain sa mga hayop.
- c. Nagiging organic at nagsisilbing pataba sa lupa ang mga patay na halaman at hayop.
- d. Walang organismong nabubuhay na nag-iisa. Lahat ng organismo ay umaasa sa isa't isa para sa pagkain, tirahan at proteksiyon nito.

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 12)*

Ginagamit ang tubig na inumin, panligo, panlaba, panluto, pandilig, panlinis, at ginagamit sa paggawa ng ibang produkto gaya ng papel.

*Alamin Natin Ang Iyong Mga Natutuhan (pahina 15)*

1. b
2. e
3. c
4. d
5. a
6. g
7. j
8. i
9. f
10. h

### **C. Aralin 2**

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 19)*

(Iba-iba ang mga sagot dito depende sa opinyon ng mag-aaaral). Ang sumusunod ay mga inaasahang sagot.)

1. Kailangan nating protektahan ang ating mga *biodiversity* dahil marami pang species ang hindi pa natin alam ang dulot na kabutihan. Sa katunayan, sinisimulan na ng mga siyentista na diskubrihin ang mga lunas na dulot ng mga halaman na matatagpuan sa gubat.
2. Binabago ng tao ang mga likas na ecosystem sa pamamagitan ng gawaing nakakasira nito. Ang ilan sa mga ito ay: pagpuputol ng mga puno, kaingin, pagpapasabog ng dinamita sa pangingisda, at iba pang mga ilegal na pangingisda.

*Subukan Natin Ito (pahina 19)*

May apat na magkakasunud-sunod na pagbabago sa ecosystem ng maliit na lawa (pond). Sa unang yugto (stage) (A), nagsisimula pa lamang na mabuo ang lawa-lawaan. Dinadala ng mga ibon at hayop na naninirahan sa lupa gaya ng pagong ang iba't ibang buto upang manirahan sa lawa-lawaan. Ang mga halamang ito ang unang naninirahan sa lawa-lawaan.

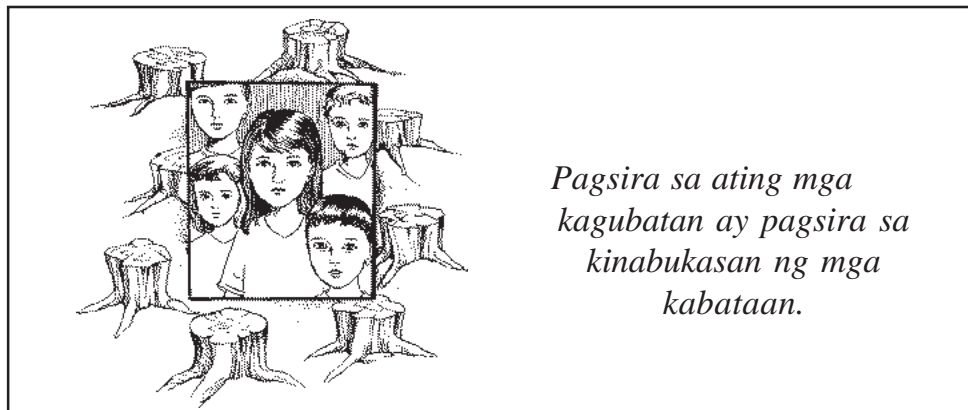
Sa pangalawang yugto (B), Mas marami na ang matatagpuang hayop at organismo sa mga pira-pirasong labi at nabubulok ng mga produkto sa paligid nito. Nagsisimula nang tumubo ang mga halaman at dumarami sa ilalim ng lawa-lawaan.

Sa pangatlong yugto (C), nagsisimula nang lumabas sa ibabaw ng sa paligid ng lawa-lawaan ang mga dahon ng mga halamang tumutubo. Nagsisimula ring kumapal ang mga pira-pirasong labi at tumataas ang sahig ng lawa-lawaan.

Sa huling yugto (D), dumarami ang mga halaman sa ibabaw ng lawa-lawaan at kumakapal ang pira-pirasong labi na napupuno na ang lawa-lawaan. Naging latian ang lawa-lawaan, na isang uri ng ecosystem.

*Subukan Natin Ito (pahina 25)*

### **Halimbawa ng Poster**



*Subukan Natin Ito (pahina 26)*

(Iba iba ang sagot depende sa obserbasyon ng mag-aaral). Ang sumusunod ay isang halimbawa.)

Oo, masasabi ko na isang ecosystem ang aking komunidad. Palaging may interaksyon sa isa't isa ang mga tao sa aking komunidad. Umaasa rin kami sa mga abiotic na komposisyon gaya ng tubig at lupa upang matugunan ang aming pangangailangan.

*Alamin Natin ang iyong mga Natutuhan (pahina 27)*

1. i
2. c
3. a
4. d
5. e
6. g
7. f
8. b
9. h
10. j

*Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pp. 29–30)*

- A.
  - 1. *producers*
  - 2. *niche* o bahaging ginagampanan
  - 3. *biodiversity*
  - 4. kaingin
  - 5. *corals*
  - 6. *dipterocarps*
  - 7. sea grass (damong-tubig)
  - 8. *rice fields* o bukid; *urban ecosystems*
  - 9. *abiotic*
  - 10. *succession* o sunod-sunod
- B.
  - 1. Parehong mahalaga ang abiotic at biotic na komposisyon ng ecosystem. Hindi lamang ito umaasa sa isa't isa kundi umaasa rin sa abiotic na komposisyon gaya ng hangin, lupa, at tubig upang matugunan ang ating pangangailangan sa tirahan, pagkain, at proteksiyon.
  - 2. Kailangang protektahan at alagaan natin ang ating mga likas na ecosystem dahil kapaki-pakinabang ito sa atin. Ang mga ecosystem na ito ang pinagmulan ng mga organismo na nagbibigay sa atin ng tirahan at pagkain. Pinoprotektahan din tayo ng ating likas na ecosystem. Halimbawa, pinipigilan ng mga puno sa kagubatan ang soil erosion at pinuprotektahan tayo sa baha. Ang anumang pagsira sa likas na ecosystem ay magkakaroon ng masamang epekto sa sangkatauhan.



## Talahuluganan

- Abiotic** Lahat ng mga bagay na walang buhay sa ecosystem
- Autotrophs** Ang producer sa ecosystem; ang grupo na binubuo ng mga berdeng halaman
- Bakawan** Grupo ng mga berdeng punongkahoy na tumutubo sa *coastal areas* at may makakapal na mga ugat na nagsisilbing tirahan ng karamihan ng organismo
- Biodiversity** Ang iba't ibang organismo sa ecosystem
- Biotic** Lahat ng bagay na may buhay sa ecosystem
- Carnivores** Mga bagay na kumakain lamang ng karne
- Chlorophyll** Ang berdeng komposisyon ng mga dahon na may kakayahang gawing kemikal na enerhiya ang eherhiyang nagmumula sa araw (light energy)
- Climax Community** Ang pinaka-dominanteng *species* na natitira sa huling araw o yugto ng sunod-sunod na pagbabago
- Community** Grupo ng populasyon na sama-samang namumuhay sa isang partikular na lugar at umaasa sa isa't isa para sa kanilang pagkain
- Coral reef** Apog na estruktura na nabuo ng eskeleton ng mga koral
- Deforestation** Ang ilegal na pagpuputol ng puno at pagkakaingin
- Ecology/Ekolohiya** Ang pag-aaral ng relasyon sa pagitan ng mga organismo at ng kanyang kapaligiran
- Environment/Kapaligiran** Lahat ng bagay na nakapaligid sa isang organismo
- Fauna** Ang mga ligaw na halaman sa isang partikular na lugar o panahon
- Flora** Ang mga ligaw na hayop sa isang partikular na lugar o panahon
- Habitat/Tirahan** Lugar kung saan lumalaki at nabubuhay ang *species*
- Herbivores** Mga tao at hayop na kumakain lamang ng gulay o halaman
- Heterotrophs** Ang mga tumatangap at gumagamit ng produkto o bagay sa isang ecosystem (consumers)
- Marine** Tumutukoy sa dagat o karagatan
- Niche** Bahaging ginagampanan ng *species* sa kanyang *habitat* o tirahan nito
- Omnivores/Omniborus** Tao at hayop na parehong kumakain ng karne at halaman



**Photosynthesis/Potosintesis** Ang proseso ng paggawa ng pagkain ng mga halaman

**Population/Populasyon** Grupo ng mga organismo na sama-samang nabubuhay at nanganganak sa isang partikular na lugar at panahon

**Saprophytes** Ang mga decomposers sa ecosystem

**Species** Grupo ng mga organismo na may kakayahang manganak ng kapareho ng lahi nito

**Succession** Proceso kung saan napapalitan ng isang komunidad ang isa pang komunidad



## Mga Sanggunian

Balzer, Le Von , et al., eds. Biology. U.S.A.: Scot., Foresman at Company, 1986.

*The Evergreen Project. "What's it like where you Live?" "Rivers and Streams"*

1995-1998. <<http://mgbgnet.mobot.org/fresh/rivers//index.htm>>. Disyembre 5, 2000, *date accessed*.

*Center for Environmental Concerns- Philippines. Primer on the environment* 1999. <<http://www.psdn.org.ph/cec/cec.htm/primer>>. Oktubre 30, 2000, *date accessed*.