



JANGKRİK gua di salah satu gua di Jawa Barat.\*



"HETEROPODA-lr", laba-laba pemburu di Gua Buniayu.\*



"STENASELLUS sp", di Gua Buniayu Sukabumi.\*

# Melongok Kehidupan Gua-gua di Jabar

**J**AWA Barat merupakan salah satu provinsi yang mempunyai bentang alam karst yang sangat menawan. Sayangnya, beberapa kawasan telah hancur akibat aktivitas manusia seperti penambangan kapur, penambangan fosfat, dan bahkan pariwisata. Kawasan karst Padalarang dengan Gua Pawon yang dikenal karena peninggalan fosil manusia Bandung telah terusik oleh aktivitas penambangan yang sangat masif. Sementara karst Cibinong telah dikeruk dua raksasa pabrik semen di Indonesia. Kemudian di satu bukit kecil yang masih tersisa di Ciampea juga sudah terjamah kerakusan manusia. Selain itu, kawasan di pesisir utara seperti Karst Karawang juga sudah karut-marut akibat eksploitasi kapurnya. Namun, di antara kehancuran itu masih ada harapan di kawasan yang belum banyak terganggu seperti di Sukabumi selatan, Tasikmalaya, Ciamis, dan beberapa kawasan lain yang terlepas dari jangkauan manusia.

**Menawan**  
Sebagian kawasan karst yang tersisa, masih tersimpan keindahan gua yang mengagumkan. Di seputaran Bogor, ada kompleks gua wisata Gua Gudawang yang menyimpan keindahan sungai bawah tanah yang sangat berbahaya di musim hujan. Kemudian gua-gua vertikal yang tersimpan di Ciampea juga menawarkan potensi olah raga menantang yang menawan. Sementara di daerah Cibinong, di antara bopeng bentang alam karst masih tersimpan segelintir keindahan gua seperti Gua Garunggang, Gua Cikaray, dan gua-gua vertikal lain yang tidak kalah menantang.

Sementara di bagian selatan Sukabumi, keindahan Gua Buniayu sudah tidak diragukan lagi. Potensi wisata yang sudah dikelola disana sudah menjadi bagian tidak terpisahkan pengembangan wisata gua. Selain untuk wisata umum, Gua Buniayu juga menawarkan potensi wisata bagi orang-orang yang mempunyai nyali untuk menyusuri gua bersungai melalui mulut gua vertikal. Itulah potensi gua yang perlu dikembangkan agar mendapatkan manfaat ekonomi yang berkelanjutan.

Gua-gua di Tasikmalaya dan Ciamis juga perlu dipoles selain potensi Green Canyon yang telah dikembangkan saat ini. Sementara di Palabuhanratu, potensi wisata keanekaragaman hayati di Gua Lalay perlu

sentuhan dan pengelolaan yang lebih profesional lagi. Potensi gua-gua di Jawa Barat sungguh mengagumkan. Begitu juga potensi keanekaragaman hayati yang ditemukan di dalamnya. Namun sayangnya, belum banyak yang menyadari betapa potensi keanekaragaman hayati di dalamnya sangat besar.

**Merah jambu**  
Gua-gua di Jawa Barat sangat berbeda jika dibandingkan dengan gua-gua yang ada di Jawa bagian lain. Kehidupan fauna guanya pun berbeda dengan adanya beberapa kelompok fauna yang tidak ditemukan di gua-gua di Jawa di bagian tengah dan timur. Ketika di pertengahan 2004, saya menyusuri gua kecil di Cibinong. Saya harus merayap dalam lorong kecil yang berlumpur. Ketika merayap, mata saya tertegun pada genangan air di antara lantai gua yang berlumpur. Dalam genangan tersebut, saya melihat ada dua ekor hewan yang bergerak ke sana kemari. Hewan yang sangat menarik buat saya karena saya belum pernah menemukan itu sebelumnya di gua-gua Jawa. Kemudian saya teringat ketika saya menemukan hewan yang sama di beberapa gua di Kalimantan Tengah.

Hewan yang berwarna merah jambu ini merupakan salah satu hewan gua yang sebelumnya pernah ditemukan di Kalimantan, Sumatra, dan beberapa gua di Thailand dan Kamboja. Di Jawa, jenis ini belum pernah ditemukan, pada 2006 jenis ini dikenal dengan nama *Stenasellus javanicus*. Jenis ini kemudian menjadi jenis yang pertama dari kelompok suku *Stenasellidae* (*Isopoda*) yang sangat khas hidup di kolam-kolam kecil di dalam gua.

Tiga tahun kemudian, ketika berkesempatan keliling Jawa untuk mengungkap kehidupan gua di dalamnya, saya kembali terpesona dengan temuan yang sama di Gua Buniayu. Gua yang terletak di ketinggian sekitar 800 meter di atas permukaan laut ini semakin menambah kehausan saya akan berbagai keunikan hewan-hewan gua. Saya meyakini, jenis dari Gua Buniayu ini berbeda dengan yang saya temukan di Gua Cikaray, Cibinong. Mengingat, ketinggian gua di Cibinong hanya berkisar antara 100-150 meter di atas permukaan laut. Saya berasumsi, jenis yang konon mempunyai nenek moyang dari lautan ini telah ada lebih dulu di Sukabumi dibandingkan dengan di Palabuhanratu. Selain itu, umur batuan di Sukabumi yang lebih tua

dibandingkan dengan di Cibinong dapat diperkirakan ketika Sukabumi sudah menjadi daratan, Cibinong masih menjadi dasar lautan.

Selama saya berkeliling Jawa, kelompok udang merah jambu ini tidak pernah saya temukan di gua-gua di bagian timur pulau Jawa. Jenis ini hanya ditemukan di Jawa Barat khususnya Sukabumi dan Cibinong. Dari sini saya beranggapan, komposisi hewan-hewan gua di Jawa bagian barat berbeda dengan Jawa bagian timur. Saya meyakini, sejarah geologi tanah Jawa berperan penting dengan fenomena ini. Beberapa penulis meyakini, secara geologi Jawa bagian barat berumur lebih tua dibandingkan bagian timur yang lebih muda.

**Kaki delapan**  
Selain hewan merah jambu, gua-gua di Jawa Barat juga dihuni oleh berbagai hewan berkaki delapan seperti laba-laba (*Araneae*), kalacuka (*Uropygi*), dan kalacemeti (*Amblypygi*). Salah satu kalacemeti yang pertama dikenal adalah *Sarax javensis*, yang pertama kali ditemukan tahun 1915 di daerah Bogor. Jenis ini kemudian ditemukan di gua-gua di daerah Sukabumi seperti Gua Siluman. Setelah itu, sekitar 1928 jenis kalacemeti kedua ditemukan dari gua-gua di Cibinong yaitu Lulut dan Panumbangan Djampang. Jenis kalacemeti ini diberi nama *Stygophrynus dammermani* yang dideskripsi oleh C. F. Roewer dan diterbitkan di salah satu jurnal *Treubia*.

Kalacemeti *Dammermani* ditemukan di gua-gua di Banten, Jawa, Barat sampai Pulau Nusakambangan dan kawasan Menoreh di perbatasan Yogyakarta dan Jawa Tengah. Jenis ini khas dengan sepasang kaki paling depan yang telah termodifikasi menjadi sungut yang beruas-ruas. Sungut ini berguna untuk mengenali lingkungannya seperti untuk mendeteksi keberadaan mangsa atau bahkan untuk mengenal pasangannya saat kawin. Kalacemeti sangat gemar memakan jangkrik yang banyak ditemukan di dalam gua.

Selain kalacemeti, di gua-gua Jawa Barat juga banyak ditemukan kalacuka yang menyemburkan cairan yang berbau menyengat ketika mereka merasa terganggu. Kalacuka merupakan kelompok kerabat dari kalacemeti mereka sama-sama mempunyai sepasang kaki depan yang berubah jadi sungut. Kalacuka lebih banyak ditemukan di lantai gua, tinggal di bawah batuan berbeda

dengan kalacemeti yang lebih senang hidup di dinding gua.

Selain itu, laba-laba pemburu dari marga *Heteropoda* juga banyak ditemukan di beberapa gua di Jawa Barat seperti yang ditemukan di Gua Buniayu. Laba-laba ini salah satu pemangsa yang sangat agresif. Meskipun tidak beracun, laba-laba ini cukup sakit kalau menggigit dan alat mulutnya sangat tajam untuk menyobek kulit kita. Betina laba-laba *Heteropoda*, meletakkan telurnya di bawah perutnya dalam kantong telur berwarna putih yang berukuran lebih besar dari perut atau bahkan badannya. Beberapa jenis laba-laba yang membuat sarang, juga ditemukan di ceruk-ceruk di dinding Gua Buniayu. Mereka menunggu mangsanya terperangkap dalam jaringnya kokoh. Sementara laba-laba pemburu, *Heteropoda*, sedang membawa telur di dalam kantong telur yang berwarna putih tersimpan di bawah perutnya. Laba-laba pemburu ini sedang mencari mangsa seperti jangkrik yang terkadang berkelir di dinding gua.

Hewan-hewan lain seperti jangkrik, nge-ngat kecil, dan hewan berkaki enam lainnya juga menambah kekayaan keanekaragaman

hayati di gua-gua di Jawa Barat. Sementara hewan berukuran mini yang sulit diamati dengan mata telanjang menghuni lantai gua yang dipenuhi oleh kotoran kelelawar.

Inilah sebagian kehidupan hewan gua yang ditemukan di Jawa Barat, masih banyak hewan seperti kelelawar dan ikan gua yang masih bisa diceritakan yang tentu saja semakin menambah daya tarik kekayaan karst Jawa Barat. Namun, sekelumit gambaran kekayaan hewan gua ini telah membunca wacana begitu kaya dan menariknya gua-gua di Jawa Barat. Selain itu, kondisi ancaman terhadap kelestarian gua-gua dan karst tentu saja memerlukan perhatian karena berimbas pada kelangsungan dan kelestarian hewan-hewan gua yang hidup di dalamnya.

Untuk itu, sudah semestinya berbagai pihak dari pemegang kebijakan, akademisi, peneliti dan masyarakat luas untuk memberikan perhatian kepada kelestarian karst dan gua di Jawa Barat yang tentu saja akan memberikan keuntungan baik langsung maupun tidak bagi kesejahteraan masyarakat. Mari kita lindungi karst dan gua dari kerusakan. (Cahyo Rahmadi, staf peneliti di Puslit Biologi LIPI Cibinong)\*\*\*



KONDISI salah satu gua di kawasan Karst Cibinong.\*

## Mengenal Pengobatan untuk HIV-AIDS

**U**NGKAPAN "AIDS belum ada obatnya" begitu melekat di kalangan masyarakat luas sehingga HIV yang menjadi penyebab AIDS menjadi virus yang begitu menakutkan.

Masyarakat awam menganggap mereka yang mengidap HIV, hanya tinggal menghitung hari menunggu ajal menjemput. Sebenarnya hal tersebut tidak sepenuhnya benar. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) memang merupakan virus yang dapat merusak sistem pertahanan tubuh, menghancurkan sel kekebalan tubuh (limfosit-T/CD4) yang berperan melawan penyakit.

Seseorang yang mengidap HIV, kemampuan tubuhnya mempertahankan diri dari serangan penyakit menjadi berkurang. Walaupun demikian, seorang pengidap HIV belum tentu AIDS. Dengan pengobatan yang teratur, tepat dan selalu terpantau, seseorang pengidap HIV bisa tetap hidup normal dan terjaga tidak sampai ke tahap AIDS. Sebaliknya, jika seorang pengidap HIV tidak memperoleh pengobatan yang tepat, teratur dan terpantau, hanya dalam waktu beberapa bulan saja ia bisa sampai ke tahap AIDS.

AIDS (*Acquired Immuno Deficiency Syndrome*) adalah suatu kondisi di mana jumlah sel limfosit T/CD4 tubuh berada di bawah 200 sel/mm<sup>3</sup> dan jumlah virus HIV dalam tubuhnya lebih dari 55.000 kopi/ml dan disertai timbulnya sejumlah infeksi dalam tubuh (infeksi oportunistik).

HIV merupakan virus yang material genetiknya adalah RNA (asam ribonukleat) yang dibungkus oleh suatu matriks yang sebagian besar terdiri atas protein. Untuk tumbuh memperbanyak diri, materi genetik ini perlu diubah menjadi DNA (asam deoksiribonukleat) dengan bantuan enzim reverse transkrip (RT), lalu diintegrasikan ke dalam DNA inang, kemudian mengalami proses lanjutan, yang menghasilkan yang protein. Protein yang dihasilkan ini masih tidak aktif. Untuk mengaktifkannya, protein ini harus dipotong di tempat-tempat tertentu pada rantainya, dengan bantuan enzim protease. Kemudian protein "baru" hasil pemotongan protease ini akan menjadi protein penyusun

matriks virus yang baru (protein struktural ataupun protein fungsional). Demikian seterusnya, proses perbanyakan HIV dalam tubuh. Dengan menilik mekanisme perbanyakan HIV, obat-obatan yang kini digunakan, lebih mengarah pada proses penghambatan terhadap sistem-sistem tersebut jika kerja enzim-enzim tersebut dihambat dengan suatu inhibitor, diharapkan pertumbuhan HIV pun akan terhambat.

Jadi, penggunaan obat-obatan ini memang tidak dapat membunuh HIV dalam tubuh 100%, tetapi cukup efektif dalam menekan pertumbuhan virus-virus baru. Jadi diharapkan dengan pengobatan tepat, teratur & selalu terpantau, jumlah HIV dalam tubuh bisa ditekan sampai serendah-rendahnya, di samping si penderita juga diimbangi dengan asupan gizi yang baik.

Obat-obatan untuk HIV dikenal sebagai golongan antiretroviral, yang terdiri dari kombinasi golongan Nukleoside Reverse Transcriptase Inhibitor (NRTI), Non-nukleoside Reverse Inhibitor (NNRTI) dan Protease Inhibitor (PI). NRTI dan NNRTI dipakai secara kombinasi, agar tubuh makin kuat menghambat perkembangan (replikasi) virus.

Juga agar terjaga, timbulnya HIV yang lebih resistan. Kedua jenis obat tersebut bekerja pada tahap awal perkembangan virus, yaitu saat proses perubahan RNA menjadi DNA. NNRTI menghambat pembentukan RNA, sedangkan golongan PI, berfungsi menghambat terbentuknya protein baru. Golon-

gan obat NRTI & NNRTI yang biasa digunakan adalah Lamivudin, Zidovudin, dan Nevirapin, sedang golongan PI, biasa digunakan adalah Indinavir, Nelfinavir, ritonavir dan saquinavir. Selain obat-obatan di atas, pengidap HIV pun diberikan obat-obatan untuk infeksi oportunistik, yaitu obat untuk penyakit yang muncul sebagai efek samping rusaknya kekebalan tubuh. Pemberian obat ini biasanya disesuaikan dengan infeksi yang timbul, contohnya obat-obatan anti TBC, anti jamur, dan lain sebagainya.

tidak bisa ditoleransi lagi, perlu dilakukan kombinasi obat antiretroviral yang lain.

Beberapa obat anti retroviral yang biasa digunakan adalah sebagai berikut:  
**Lamivudin (C8H11N3O3S).**  
Mol.massa 229,26 g/mol. Merupakan L-enantiomer, analog deoksistidinin. Lamivudin dimetabolisme di hepatosit menjadi bentuk triposfat aktif, bekerja dengan cara menghentikan sintesis DNA. Secara kompetitif menghambat polimerase virus,

memiliki kemampuan mengikat protein sampai kurang 36%. Lamivudin juga digunakan untuk obat hepatitis B kronik, namun dengan dosis yang lebih rendah daripada untuk HIV. Efek samping biasanya timbul rasa mual & sakit kepala.  
**Zidovudin (C10H13N5O4)**  
Mol. massa 267,242 g/mol. Zidovudin bekerja untuk menghambat enzim reverse transcriptase (RT) HIV, di saat setelah gugus asidotimidin (AZT) pada Zidovudin mengalami fosforilasi. Gugus AZT 5' monofosfat akan bergabung pada ujung 3' rantai DNA virus dan

menghambat reaksi *reverse transcriptase*, efek samping pemakaian zidovudin adalah anemia, sakit kepala & timbul rasa mual serta perubahan lemak tubuh. Pemakaian untuk HIV biasanya dikombinasikan dengan lamivudin. AZT analog dengan timidin. AZT memperlambat penyebaran HIV secara signifikan walau tidak menghentikan sepenuhnya. Untuk menghindari timbulnya HIV mutan yang re-

sistan, maka AZT diberikan dalam kombinasi dengan *inhibitor reverse transcriptase* dari kelompok lain.

**Nevirapin (C15H14N4O)**  
Mol.massa 266,298 g/mol. Nevirapin bekerja pada situs alostrik tempat ikatan non-substrat HIV-RT, efek samping yang timbul biasanya adalah timbulnya ruam pada kulit, demam, sakit kepala dan peningkatan enzim hati.

**Protease Inhibitor (PI)**  
Semua protease inhibitor bekerja dengan cara berikatan secara reversibel dengan situs substrat HIV-protease. Beberapa PI yang umum digunakan adalah :

**Sakuinavir**  
Sakuinavir bekerja pada tahap transisi i merupakan HIV protease peptidomimetic inhibitor. Efek samping yang biasa timbul adalah diare, mual dan nyeri abdomen.

**Ritonavir**  
Mekanisme ritonavir sama dengan sakuinavir, demikian juga dengan efek sampingnya.

**Indinavir**  
Mekanisme Indinavir juga sama dengan sakuinavir, efek sampingnya bisa menimbulkan hiperbilirubinemia, batu ginjal dan mual.

**Nelfinavir**  
Nelfinavir juga bekerja pada tahap transisi, yang juga merupakan HIV protease peptidomimetic inhibitor. Efek samping yang biasa muncul adalah diare dan mual. Perlu dipahami, bahwa semua obat-obatan di atas hanya bersifat menekan perkembangan HIV, tidak bersifat mematikan virus yang sudah ada. Juga pemakaiannya tidak bebas, harus berdasarkan resep dokter ahli, dipantau teratur, dan harus selalu dipantau perkembangan dan efek sampingnya, untuk menghindari timbulnya HIV mutan yang lebih resistan, yang akan lebih menyulitkan dalam pengobatan. Namun terlepas dari semua obat-obatan tersebut di atas, jauh narkoba, jauh seks bebas, setia pada pasangan dan menjaga asupan gizi seimbang dan gaya hidup sehat akan jauh lebih efektif menangkal HIV. (Y. Zakiah A., alumnus FMIPA Unpad)\*\*\*



**Antiretroviral**  
Obat antiretroviral bukanlah obat-obatan bebas. Pemakaiannya harus berdasarkan resep dokter dan dampaknya harus selalu dipantau disertai selalu mengawasi kadar RNA dalam plasma darah, CD4 & kadar enzim hati untuk menghindari timbulnya HIV mutan yang resistan. Jika pemakaian obat tertentu sudah tidak efektif & efek sampingnya sudah