



pH Anjlok: Mengapa Terjadi Semalam dan Ditemukan Saat Subuh

h2koi.com · 2026-08-04

KEDARURATAN KIMIA AIR

pH anjlok (penurunan pH mendadak) bukan kecelakaan acak. Ini peristiwa yang dapat diprediksi, dijalankan oleh siklus CO₂ siang-malam di atas penyangga yang sudah terkuras, dan hampir selalu selesai sebelum matahari terbit. Halaman ini menjelaskan mekanismenya, apa yang harus Anda lakukan dalam satu jam pertama, dan mengapa pencegahannya adalah mengelola KH — bukan mengejar angka pH.

Ringkas:

- Siang hari fotosintesis mengambil CO₂ dari air dan pH naik. Malam hari seluruh isi kolam bernapas, CO₂ menumpuk, dan pH turun. Dengan KH memadai ayunan ini hanya sepersekian satuan.
- Dengan penyangga terkuras, tidak ada yang menahannya. pH bisa jatuh lebih dari satu satuan penuh dalam satu malam.
- Titik terendahnya terjadi tepat sebelum fajar — bersamaan dengan titik terendah oksigen. Itulah sebabnya ditemukan saat subuh.
- **Jangan mengejar pH.** Menaikkan pH cepat-cepat di atas kolam yang mengandung amonia justru mengubah amonia itu menjadi bentuk beracunnya.
- Pencegahannya satu kalimat: jaga KH (kesadahan karbonat) di **107-179 mg/L CaCO₃ (6-10 dKH)** dan periksa terjadwal, terutama sebelum dan sesudah hujan deras.

Apa yang sebenarnya terjadi

Istilah yang dipakai penghobi Indonesia adalah **pH anjlok**; secara formal disebut penurunan pH mendadak, dan dalam literatur berbahasa Inggris dikenal sebagai *pH crash*. Semua merujuk hal yang sama: pH kolam jatuh drastis dalam hitungan jam, biasanya semalaman, sampai ke wilayah yang membuat koi sakit atau mati.

Untuk memahaminya Anda hanya perlu satu rangkaian sebab-akibat. CO₂ yang larut dalam air membentuk asam karbonat. Semakin banyak CO₂ di air, semakin asam airnya. Dan CO₂ di kolam Anda naik-turun setiap 24 jam:

- **Siang hari** alga dan tanaman berfotosintesis, mengambil CO₂ lebih cepat daripada produksinya. CO₂ turun, pH naik. Di kolam air hijau pada musim kemarau, pH sore bisa naik cukup tinggi.
- **Malam hari** fotosintesis berhenti total, tetapi respirasi tidak. Ikan bernapas, bakteri biofilter bernapas, dan alga yang sepanjang sore memproduksi oksigen kini ikut mengonsumsinya sambil melepaskan CO₂. CO₂ menumpuk sepanjang malam. pH turun.

Ini normal. Ini terjadi di setiap kolam, setiap malam, di seluruh dunia. Yang menentukan apakah ini peristiwa yang tidak Anda sadari atau bencana adalah **berapa banyak penyangga yang tersedia untuk menyerapnya**.

Peran KH

KH (kesadahan karbonat) adalah yang menyangga pH. GH (kesadahan umum: kalsium dan magnesium) tidak menyangga apa pun. Keduanya sama-sama disebut “kesadahan” dalam bahasa Indonesia, dan inilah sumber kesalahan paling umum dalam saran air kolam.

KH — dikenal juga sebagai **alkalinitas total** pada laporan laboratorium dan hasil uji air — adalah cadangan bikarbonat yang menetralkan asam sebelum asam itu sempat menggerakkan pH. Dengan KH di rentang kerja 107-179 mg/L CaCO_3 (6-10 dKH), asam karbonat yang menumpuk semalam diserap hampir seluruhnya, dan selisih pH sore ke pH subuh tinggal sepersekian satuan. Dengan KH di bawah 3 dKH, CO_2 malam yang sama menghadapi air yang tidak punya pertahanan apa pun.

Satuan singkat: **ppm = mg/L** (test kit impor menulis ppm; angkanya sama), dan **1 dKH = 17,9 mg/L CaCO_3** . Penjelasan lengkap soal KH, penyebab penurunannya, dan cara menaikkannya ada di [panduan KH](#) — tautan langsungnya: [KH \(kesadahan karbonat\) kolam koi](#).

Mengapa selalu ditemukan saat subuh

CO_2 menumpuk sepanjang malam dan mencapai puncaknya tepat sebelum cahaya pertama, karena itulah momen terakhir sebelum fotosintesis mulai mengambilnya kembali. Jadi **pH mencapai titik terendahnya menjelang subuh**, kira-kira pukul 04.00-06.00 tergantung musim dan lokasi Anda.

Pada jam yang persis sama, oksigen terlarut juga berada di titik terendah dalam 24 jam, karena alasan yang identik: semalaman hanya ada konsumsi, tanpa produksi. Dua tekanan terburuk bertemu di satu jam yang sama. Ikan yang sudah tertekan oleh pH rendah menghadapinya dengan pasokan oksigen paling tipis dalam sehari.

Ada alasan kedua, yang manusiawi. Subuh adalah saat sebagian besar dari kita sudah bangun dan berjalan melewati kolam. Kolam tidak “memilih” jam itu untuk dilihat — jam itu memang kebetulan bertepatan dengan kondisi terburuknya. Pemilik yang baru memeriksa kolam pukul 08.00 sering menemukan air yang sudah pulih sebagian, pH sudah naik lagi, dan tidak ada penjelasan yang masuk akal untuk ikan yang mati. Peristiwanya sudah selesai dan menghapus jejaknya sendiri.

Pemicu di kolam Indonesia

Penyangga yang terkuras adalah kondisi dasarnya. Berikut hal-hal yang di sini paling sering mendorongnya melewati batas.

1. Hujan deras — pemicu nomor satu

Satu atau dua jam hujan tropis dapat memasukkan volume besar air ber-KH nol yang sedikit asam. Air hujan secara alami berada di sekitar pH 5,6, dan lebih rendah lagi di dekat kawasan industri dan kota besar.

Tambahkan limpasan bilasan pertama dari atap dan lantai keras, tambahkan penurunan suhu yang cepat, dan

Anda mendapat pengenceran penyangga yang besar dalam waktu sangat singkat. Kalau hujannya turun sore atau malam, penurunan pH akan berlanjut ke dalam ayunan CO₂ malam. Hasilnya ditemukan saat subuh.

Luapan kolam saat musim hujan juga bekerja seperti ganti air yang tidak terkendali: mengencerkan KH dan garam, tanpa anti-klorin, tanpa penyesuaian suhu, dan tanpa Anda mengetahui berapa persen volume yang tergantikan.

2. “Kuras total”

Menguras dan mengisi ulang seluruh kolam masih menjadi praktik umum di sini, dan pada kolam ber-KH rendah itu adalah langkah yang tepat berlawanan. Kuras total membuang sisa penyangga sekaligus mengejutkan biofilter, sehingga Anda mendapat dua masalah pada malam yang sama: tidak ada yang menahan pH, dan berpotensi ada amonia yang tidak terproses. Lakukan penggantian air sebagian secara teratur, dan ukur KH air pengganti sebelum masuk.

3. Air isi ulang yang lunak

Di sabuk koi dataran tinggi — Bogor, Sukabumi, Cianjur, Bandung, Malang dan Batu — air sumur serta mata air vulkanik sering membawa KH rendah. Kolam Anda kehilangan penyangga dari satu sisi karena nitrifikasi, dan diisi ulang dari sisi lain dengan air yang nyaris tidak membawa penggantinya. Air sumur juga sering ber-DO rendah dan ber-CO₂ tinggi; aerasi dulu di tandon sebelum masuk kolam.

4. Beban pakan penuh sepanjang tahun

Di sini tidak ada periode dorman. Ikan makan 365 hari, biofilter bekerja 365 hari, dan konsumsi alkalinitas berjalan 365 hari tanpa musim yang mengembalikannya. Setiap 1 mg/L nitrogen amonia yang dioksidasi menghabiskan sekitar 7 mg/L alkalinitas sebagai CaCO₃ — sekitar 0,4 dKH. Kolam koleksi yang padat, berpakan berat, dengan chamber filter dan bakki shower yang bekerja penuh justru membakar penyangganya paling cepat.

5. Air hijau yang tebal

Bloom alga renik yang padat memperlebar ayunan pH ke dua arah: mendorong pH sore naik tinggi, lalu menariknya turun tajam semalaman. Di musim kemarau, dengan hari cerah panjang dan air hangat, ini adalah kombinasi paling menekan dalam setahun. Perhatikan bahwa air hijau bukan lumut — keduanya masalah berbeda.

6. Aerasi mati di jam yang salah

Listrik padam atau MCB turun pukul 02.00 mencabut aerator persis pada jam terburuk dari 24 jam. CO₂ tidak lagi terusir, oksigen tidak lagi diisi, dan kedua kurva memburuk bersamaan sampai subuh. Cadangan daya untuk pompa udara bukan kemewahan di sini.

Apa yang dilihat pemilik

Gejala pH anjlok tidak spesifik, dan itulah sebagian masalahnya. Yang khas adalah kombinasinya dan waktunya — pagi hari, tiba-tiba, beberapa ikan sekaligus.

YANG ANDA LIHAT	ARTINYA
Ikan berkumpul di dasar, tidak merespons pakan, sirip mengatup	Tekanan asam akut; ikan menekan aktivitas
Megap-megap di permukaan atau menggantung di permukaan menjelang subuh	Gabungan pH rendah dan oksigen di titik terendah; insang tidak bekerja efisien
Produksi lendir berlebih, tubuh tampak berselaput keputihan	Respons pertahanan kulit terhadap air yang mengiritasi
Mata keruh, ujung sirip memerah, ikan menggosok badan	Iritasi jaringan luar
Ikan terbesar terdampak lebih dulu atau paling parah	Kebutuhan oksigen tertinggi, cadangan paling sedikit per satuan bobot
Air tiba-tiba tampak sangat bening setelah sebelumnya hijau	Bloom alga yang mati — sering menyertai atau menyebabkan peristiwanya
Kematian mendadak semalam tanpa tanda apa pun sore sebelumnya	Lihat koi mati mendadak untuk membedakan penyebabnya

Yang harus dilakukan segera

Urutan ini penting. Langkah yang paling menggoda — mengembalikan angka pH secepat mungkin — justru yang paling berbahaya jika dilakukan lebih dulu.

Langkah 1: Ukur, jangan menebak

Ukur pH, KH, suhu, dan amonia total (TAN). Empat angka ini menentukan seluruh keputusan berikutnya. Kalau Anda hanya punya pH, Anda belum tahu apa yang sedang Anda hadapi.

Langkah 2: Naikkan aerasi maksimal

Nyalakan semua aerator, arahkan aliran keluaran agar memecah permukaan, tambah air terjun atau venturi bila ada. Ini melakukan dua hal sekaligus: menaikkan oksigen terlarut, dan *mengusir CO2* — yang secara langsung mengangkat pH kembali tanpa menambahkan bahan kimia apa pun. Ini tindakan pertama yang paling aman dan paling efektif.

Langkah 3: Hentikan pemberian pakan

Tidak ada pakan sampai kimia air stabil. Pakan berarti amonia, dan amonia adalah masalah berikutnya yang tidak Anda inginkan sekarang.

Langkah 4: Periksa amonia sebelum menyentuh pH

Ini bagian paling berbahaya dari seluruh peristiwa. Amonia total terbagi menjadi amonium (NH_4^+) yang relatif aman dan amonia bebas (NH_3) yang beracun. **pH dan suhu yang menentukan berapa banyak amonia total berubah menjadi NH_3 bebas.** Pada pH rendah, hampir seluruhnya berada dalam bentuk NH_4^+ yang aman — jadi selama pH kolam anjlok, amonia yang menumpuk mungkin tidak melukai apa pun. Menaikkan pH dengan cepat mengubah amonia itu menjadi NH_3 dalam hitungan menit. Pada suhu kolam dataran rendah $28\text{--}32^\circ\text{C}$ efeknya lebih tajam lagi dibanding tabel amonia mana pun yang ditulis untuk iklim sedang. Pemilik yang “menyelamatkan” kolamnya dengan menaikkan pH secara agresif kadang kehilangan lebih banyak ikan setelahnya daripada saat pH-nya rendah.

Jadi: kalau amonia terdeteksi, naikkan pH **perlahan**, dan tangani amoniannya secara paralel.

Langkah 5: Kembalikan penyangga, bukan angka pH

Gunakan **soda kue** (natrium bikarbonat, NaHCO_3) — dijual di setiap supermarket. Menaikkan KH sebesar 1 dKH membutuhkan sekitar 30 mg/L, yaitu **30 gram per 1.000 liter** (setara 3 gram per 100 liter, atau 113 gram per 1.000 galon AS).

Aturan hobi “1 gram per 100 liter untuk 1 dKH” yang beredar luas adalah salah — takaran itu hanya memberi sekitar 0,33 dKH. Yang benar 3 gram per 100 liter. Angka-angka ini figur husbandry yang umum dipakai, bukan resep; setiap kolam, kepadatan ikan, dan sumber air berbeda, dan Anda harus memverifikasinya terhadap pengukuran sendiri.

VOLUME KOLAM	SODA KUE UNTUK +1 DKH	UNTUK +2 DKH
1.000 liter	30 g	60 g
5.000 liter	150 g	300 g
10.000 liter	300 g	600 g
25.000 liter	750 g	1,5 kg

Larutkan seluruh takaran dalam seember air kolam sampai bening, lalu tuang perlahan di titik aliran terkuat. Jangan pernah menabur bubuk kering ke permukaan. Naikkan **tidak lebih dari sekitar 1-2 dKH per hari** — konvensi umum di kalangan penghobi, bukan batas mutlak. Kolam yang sudah tertekan tidak butuh kejutan kedua.

Bukan “soda api”. Soda api adalah natrium hidroksida (NaOH), kaustik, dan akan melonjakkan pH secara ekstrem. Bukan pula *soda ash* (natrium karbonat). Yang Anda cari adalah **soda kue / natrium bikarbonat / NaHCO_3** . Kata “soda” saja ambigu di sini dan kedua produk itu ada di toko yang sama.

Langkah 6: Ganti air kecil, dengan air yang sudah disiapkan

Kalau air pengganti Anda membawa KH lebih tinggi, penggantian sebagian yang kecil dan bertahap membantu. Kalau air pengganti Anda lunak — dan di dataran tinggi seringkali begitu — ganti air justru memperburuk keadaan. Ukur KH air pengganti lebih dulu, sesuaikan suhunya, dan gunakan anti-klorin bila sumbernya air PDAM yang berbau kaporit.

Langkah 7: Jangan berhenti mengawasi selama 48 jam

Ukur pH dan KH pagi dan sore selama dua hari. Yang Anda cari bukan sekadar “pH sudah normal”, tetapi **ayunan hariannya menyempit**. Ayunan yang menyempit berarti penyangga sudah bekerja lagi.

Pencegahan: kelola KH, bukan pH

Ini inti keseluruhan halaman ini. Mengejar pH tidak bisa mencegah pH anjlok, karena **pH adalah indikator yang terlambat**: menurut desainnya, pH tidak bergerak sampai perlingungannya hilang. KH adalah indikator yang mendahului.

Kebiasaan yang benar-benar mencegah:

- **Ukur KH terjadwal** — mingguan untuk kolam koleksi berpakan penuh — dan catat angkanya. Tren lebih berharga daripada satu nilai.
- **Pertahankan 107-179 mg/L CaCO_3 (6-10 dKH)**. Bila turun ke 5 dKH, kembalikan sebelum ada yang terjadi, bukan sesudahnya.
- **Ukur KH sebelum dan sesudah hujan deras**. Ini pemicu paling umum di sini.
- **Alihkan limpasan atap dan lantai keras keluar dari kolam**. Bilasan pertama membawa lebih dari sekadar air.
- **Ukur KH air isi ulang Anda**, baik PDAM maupun sumur. Kalau lunak, sesuaikan di tandon sebelum masuk kolam.
- **Aerasi malam berjalan 365 malam**, bukan musiman — dengan cadangan daya untuk pompa udara.
- **Bandingkan pH sore dengan pH subuh** sesekali. Ayunan yang melebar adalah peringatan dini yang gratis.
- **Setelah membersihkan filter atau menambah ikan**, awasi KH dan amonia beberapa hari berikutnya — risiko lonjakan nitrit 2-5 hari berlaku sepanjang tahun di sini.

Mengukur itu bagian yang mudah

Pemantauan berkelanjutan bukan hal baru di Indonesia. Rig ESP32 dan ESP8266 dengan probe pH dan suhu plus aplikasi ponsel ada di mana-mana, dari proyek kampus sampai kolam hobiis, dan banyak yang bekerja baik. Kami tidak akan berpura-pura ini teknologi langka.

Masalahnya bukan di sensor. Masalahnya adalah **menafsirkan angka pukul 04.00** — membedakan ayunan CO2 malam yang normal dari penyangga yang sedang habis, dan mengenali pola tiga malam sebelum malam yang menentukan — lalu memastikan **ada orang yang benar-benar bertindak**. Grafik yang cantik di ponsel tidak membangunkan siapa pun pukul 04.00.

Itulah yang kami kerjakan. Sonde H2Koi mengukur langsung suhu, pH, oksigen terlarut (mg/L dan % saturasi), konduktivitas, kekeruhan, amonium (NH₄⁺), dan nitrat (NO₃), dengan wiper pembersih otomatis pada permukaan sensor optik. ORP tersedia sebagai kanal opsional. Dari situ sistem menurunkan KH, amonia bebas (NH₃), nitrit, salinitas, dan TDS.

Cakupannya sekali saja, jelas: **KH dihitung (derived), bukan hasil titrasi. H2Koi tidak melaporkan GH sama sekali**. Ini peringatan dini berkelanjutan dari sensor kelas industri, dan tidak mendeteksi penyakit atau parasit.

Baca juga

- [KH \(kesadahan karbonat\): panduan lengkap dan dosis yang benar](#)
- [Koi mati mendadak: membedakan penyebabnya setelah kejadian](#)
- [Oksigen terlarut dan titik terendah menjelang subuh](#)
- [Amonia dan nitrit: fraksi bebas, pH, dan suhu](#)
- [Ganti air yang benar untuk kolam koleksi](#)

Pertanyaan umum

pH kolam saya normal 7,4 waktu saya cek siang, tapi pagi ada dua koi mati. Mungkinkah pH anjlok?

Sangat mungkin, dan pengecekan siang justru tidak akan menangkapnya. pH mencapai titik terendah menjelang subuh karena CO₂ menumpuk sepanjang malam, lalu naik lagi begitu fotosintesis dimulai. Pukul 09.00 peristiwanya sudah menghapus jejaknya sendiri. Cara memeriksanya sekarang: ukur KH. Kalau KH di bawah 5 dKH (89 mg/L CaCO₃), kolam Anda memang tidak punya pertahanan terhadap ayunan malam, dan itu penjelasan yang paling masuk akal. Mulai besok, ukur pH pukul 05.00 dan pukul 17.00 pada hari yang sama dan bandingkan selisihnya.

Apakah aman langsung menaikkan pH pakai soda kue begitu ketahuan pH anjlok?

Ukur amonia total dulu. Pada pH rendah hampir semua amonia berada dalam bentuk amonium (NH_4^+) yang relatif aman; menaikkan pH dengan cepat mengubahnya menjadi amonia bebas (NH_3) yang beracun dalam hitungan menit, dan pada suhu 28-32°C fraksi beracunnya jauh lebih besar daripada yang diperkirakan tabel iklim sedang. Urutan yang aman: naikan aerasi maksimal dulu (ini mengusir CO_2 dan menaikkan pH tanpa bahan kimia), hentikan pakan, ukur amonia, baru kembalikan KH secara bertahap maksimal 1-2 dKH per hari.

Setiap habis hujan lebat ikan saya selalu lesu sehari dua hari. Apa hubungannya dengan pH?

Hubungannya langsung. Air hujan membawa KH nol dan pH sekitar 5,6 — lebih rendah lagi di dekat kawasan industri dan perkotaan — jadi hujan deras adalah pengenceran penyangga dalam volume besar dan waktu sangat singkat, ditambah limpasan bilasan pertama dari atap dan penurunan suhu mendadak. Kalau KH kolam Anda sudah tipis, itu persis rangkaian pemicu pH anjlok. Ukur KH sebelum musim hujan puncak dan segera setelah hujan besar, alihkan limpasan atap keluar dari kolam, dan ingat bahwa luapan kolam juga mengencerkan garam Anda.

Kalau saya pasang sensor pH IoT sendiri, apa itu sudah cukup untuk mencegah pH anjlok?

Sensor memberi Anda datanya, dan itu bagian yang mudah — rig ESP32 dengan probe pH sudah umum di sini dan banyak yang akurat. Dua hal yang tidak diberikan oleh sensor itu sendiri: penafsiran dan tindakan. Angka pH 6,4 pukul 04.00 bisa berarti ayunan malam yang normal pada kolam ber-KH bagus, atau awal peristiwa serius pada kolam ber-KH 2 — bedanya hanya terlihat kalau Anda juga membaca KH dan tren beberapa hari terakhir. Dan notifikasi pukul 04.00 hanya berguna kalau ada orang yang bangun dan bertindak. Yang dibutuhkan adalah KH yang ikut terbaca terus-menerus, bukan pH saja, dan rencana yang jelas soal siapa berbuat apa.

Berapa lama waktu yang saya punya begitu pH mulai anjlok?

Lebih pendek dari yang diperkirakan kebanyakan orang, karena peristiwanya berjalan sepanjang malam tanpa ada yang melihat, dan puncaknya bertepatan dengan titik terendah oksigen dalam 24 jam. Ikan menghadapi dua tekanan terburuk pada jam yang sama. Bukan berarti Anda punya hitungan mundur yang pasti — kerusakan tergantung seberapa dalam pH turun, berapa lama bertahan, suhu air, dan kondisi ikan. Yang bisa dikatakan dengan pasti: begitu Anda menemukannya saat subuh, sebagian besar paparan sudah terjadi. Karena itu pencegahannya lewat KH, bukan lewat kecepatan reaksi.

KH saya 8 dKH tapi pH tetap turun agak banyak tiap malam. Kenapa?

Kalau KH benar-benar 8 dKH dan ayunan malamnya tetap lebar, curigai dua hal. Pertama, CO₂ yang tidak terusir: kolam dalam dengan sirkulasi lemah, pemecahan permukaan minim, atau aerasi yang hanya menyala sebagian malam akan menyimpan CO₂ semalaman meskipun penyangganya cukup. Naikkan pertukaran gas di permukaan dan pastikan aerasi berjalan penuh dari petang sampai matahari terbit. Kedua, bloom alga renik yang sangat padat memperlebar ayunan ke dua arah — pH sore terdorong naik tinggi, lalu tertarik turun tajam. Periksa juga apakah pembacaan KH Anda dari test kit tetes yang berlabel KH/alkalinity, bukan test kit GH.

