

ISSN 2338-1191

Vol. 6 No. 6

Juni 2018

# Majalah **1000** guru

Berbagi pengetahuan, dari mana saja, dari siapa saja, untuk semua



Ladu ■ Fisika Nonlinear  
Bilangan Imajiner Itu Nyata ■ Drone Bagi Pertanian  
Enzim Penghidrolisis Karbohidrat ■ Keberagaman Dimulai dari Sekolah



**A**lhamdulillah, majalah bulanan 1000guru dapat kembali hadir ke hadapan para pembaca. Pada edisi ke-87 ini tim redaksi memuat 6 artikel dari 6 bidang berbeda. Kami kembali memberikan kuis di akhir majalah bagi pembaca yang tertarik mendapatkan hadiah dari 1000guru.

Sebagai informasi tambahan, sejak awal Mei 2013 majalah 1000guru telah mendapatkan ISSN 2338-1191 dari Pusat Data Informasi Ilmiah LIPI sehingga penomoran majalah edisi ini dalam versi ISSN adalah Vol. 6 No. 6. Tim redaksi majalah 1000guru juga menerbitkan situs khusus artikel majalah 1000guru yang beralamat di: <http://majalah.1000guru.net/>

Kritik dan saran sangat kami harapkan dari para pembaca untuk terus meningkatkan kualitas majalah ini. Silakan kunjungi situs 1000guru (<http://1000guru.net>) untuk menyimak kegiatan kami lainnya.

Mudah-mudahan majalah sederhana ini bisa terus bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para siswa dan penggiat pendidikan, sebagai bacaan alternatif di tengah keringnya bacaan-bacaan bermutu yang ringan dan populer.

*Tim Redaksi*



# Daftar Isi

1

## RUBRIK MATEMATIKA

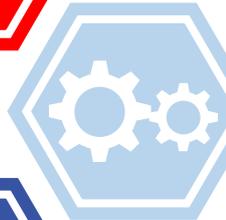
Bilangan Imajiner Itu Nyata



2

## RUBRIK FISIKA

Mengenal Fisika Nonlinear



5

## RUBRIK BIOLOGI

Penghambat Enzim Penghidrolisis Karbohidrat



9

## RUBRIK TEKNOLOGI

Manfaat Drone Bagi Pertanian



11

## RUBRIK SOSIAL BUDAYA

Ladu: Penyambung Persaudaraan dari Kota Batu



13

## RUBRIK PENDIDIKAN

Keberagaman Dimulai dari Sekolah



# Tim Redaksi

## Pemimpin Redaksi

Muhammad Salman Al-Farisi (Tohoku University, Jepang)

## Wakil Pemimpin Redaksi

Annisa Firdaus Winta Damarsya (Nagoya University, Jepang)

## Editor Rubrik

### Matematika

Eddwi Hesky Hasdeo (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

### Fisika

Satria Zulkarnaen Bisri (RIKEN Center for Emergent Matter Science, Jepang)

### Kimia

Ahmad Faiz Ibadurrahman (Osaka University, Jepang)

### Biologi

Wahyu Dwi Saputra (Tohoku University, Jepang)

### Teknologi

Indarta Kuncoro Aji (The University of Electro-Communications, Jepang)

### Kesehatan

Ajeng Pramono (Tokyo Institute of Technology, Jepang)

### Sosial-Budaya

Akbar Prasetyo Utomo (Universitas Muhammadiyah Malang)

### Pendidikan

Pepi Nuroniah (Universitas Negeri Malang)

## Penata Letak

Himmah Qudsiyyah (Institut Teknologi Bandung)

Asma Azizah (Universitas Sebelas Maret, Solo)

Esti Hardiyanti (Universitas Brawijaya, Malang)

Arum Adiningtyas (Institut Teknologi Bandung)

## Promosi dan Kerjasama

Rohma Nazilah (SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta)

Erlinda Cahya Kartika (Wageningen University, Belanda)

Lia Puspitasari (Komisi Yudisial RI, Jakarta)

Yudhiakto Pramudya (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta)

## Penanggung Jawab

Ahmad Ridwan Tresna Nugraha (Tohoku University, Jepang)

Miftakhul Huda (Tokyo Institute of Technology, Jepang)



## Siapakah 1000guru?

Gerakan 1000guru adalah sebuah lembaga swadaya masyarakat yang bersifat **nonprofit**, **nonpartisan**, **independen**, dan **terbuka**. Semangat dari lembaga ini adalah “gerakan” atau “tindakan” bahwa semua orang, siapapun itu, bisa menjadi guru dengan berbagai bentuknya, serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Gerakan 1000guru juga berusaha menjembatani para profesional dari berbagai bidang, baik yang berada di Indonesia maupun yang di luar negeri, untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.

## Lisensi

Majalah 1000guru dihadirkan oleh gerakan 1000guru dalam rangka turut berpartisipasi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Majalah ini diterbitkan dengan tujuan sebatas memberikan informasi umum. Seluruh isi majalah ini menjadi **tanggung jawab penulis secara keseluruhan** sehingga isinya tidak mencerminkan kebijakan atau pandangan tim redaksi Majalah 1000guru maupun gerakan 1000guru. Majalah 1000guru telah menerapkan *creative common license Attribution-ShareAlike*. Oleh karena itu, silakan memperbanyak, mengutip sebagian, ataupun menyebarkan seluruh isi Majalah 1000guru ini dengan mencantumkan sumbernya tanpa perlu meminta izin terlebih dahulu kepada pihak editor. Akan tetapi, untuk memodifikasi sebagian atau keseluruhan isi majalah ini tanpa izin penulis serta editor adalah terlarang. Segala akibat yang ditimbulkan dari sini bukan menjadi tanggung jawab editor ataupun organisasi 1000guru.

## Kontak Kami

Situs web : <http://1000guru.net>  
<http://majalah.1000guru.net>  
Surel : [info@1000guru.net](mailto:info@1000guru.net)





# Bilangan Imajiner Itu Nyata

Ditulis oleh:

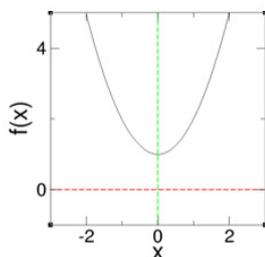
**Eddwi Hesky Hasdeo**

Peneliti Fisika di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Kontak: heskyzone(at)gmail.com

**D**ilema bilangan imajiner terjadi ketika kita menyelesaikan persamaan kuadrat. Kita ambil contoh suatu fungsi kuadrat,  $f(x) = x^2 + 1$ , kemudian kita bertanya berapakah akar-akar dari fungsi tersebut, atau dalam kata lain berapakah nilai  $x$  yang membuat  $f(x)$  bernilai nol. Salah satu cara mencari akar-akar suatu fungsi adalah dengan menggambarinya.

Kita melihat bahwa plot  $f(x) = x^2 + 1$  selalu berada di atas garis, yaitu garis merah pada sumbu  $x$  sehingga dapat disimpulkan bahwa  $f(x)$  tidak mempunyai akar. Akan tetapi, seorang matematikawan jenius Carl F. Gauss menyatakan dalam dasar teorema aljabar bahwa setiap polinomial ber-orde  $n$  haruslah memiliki  $n$  akar.



Teorema dasar aljabar ini bertentangan dengan hasil yang kita dapat di atas bahwa seharusnya  $f(x)$  memiliki dua akar yang membuat nilai  $f(x)$  bernilai nol.

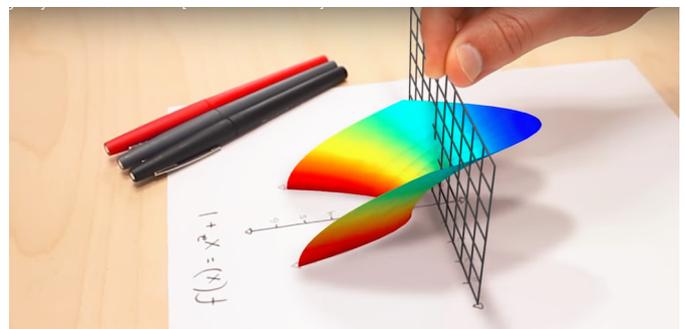
Tentu saja bila kita menyelesaikan persamaan  $x^2 + 1 = 0$ , kita akan mendapatkan  $x = \pm\sqrt{-1} = \pm i$  dengan  $i = \sqrt{-1}$  yang kemudian kita kenal sebagai bilangan imajiner. Hmm... tetapi, bagaimana kita dapat membuktikannya dengan gambar bahwa  $f(x)$  benar-benar dapat melewati garis merah sumbu  $x$ ?

Permasalahan ini muncul karena dalam plot itu kita hanya membatasi bilangan kita di dalam sumbu- $x$  atau sumbu bilangan riil saja. Kita sebentar lagi akan melihat bahwa  $f(x)$  benar-benar melewati nol bila kita menambahkan dimensi bilangan.

Bila  $f(x)$  positif kita plot ke **atas**, dan sumbu- $x$  positif kita plot ke **kanan**, kini kita menambahkan sumbu bilangan imajiner ke **depan** (keluar dari kertas menuju

mata kita). Hasilnya seperti pada gambar tiga dimensi. Jelaslah bahwa selama ini kita tidak melihat kurva  $f(x)$  seutuhnya karena kita hanya melihat dalam dimensi bilangan riil saja.

Penamaan bilangan imajiner sebenarnya merupakan kontroversi yang membuat kita beranggapan bahwa bilangan ini tidak nyata dan hanya ada di dalam imajinasi kita untuk memecahkan permasalahan matematika. Gauss pun menolak penamaan bilangan imajiner. Beliau berkata, "If we call +1, -1, and  $\sqrt{-1}$  had been called direct, inverse and lateral units, instead of positive, negative, and imaginary (or impossible) units, such an obscurity would have been out of the question."



Gauss lebih suka menyebut bilangan imajiner sebagai bilangan lateral, yaitu bilangan yang berada di dalam dimensi lain yang tegak lurus dengan bilangan natural. Tapi apa boleh dikata, para matematikawan telah menyepakati penyebutan bilangan riil dan imajiner bukan bilangan natural dan lateral.

Kini kita mengetahui bahwa bilangan tidak tinggal di satu dimensi (bilangan riil) saja, tetapi di dua dimensi (riil dan imajiner) yang kita sebut bilangan kompleks. Dengan memiliki perspektif yang lebih luas seperti itu, berbagai permasalahan dalam matematika, fisika, dan teknik dapat lebih mudah diselesaikan. Suatu saat di majalah 1000guru kita akan bahas aplikasi bilangan kompleks untuk mempermudah perhitungan matematis.

**Bahan bacaan:**

• Imaginary numbers are riil <http://www.welchlabs.com>





# Mengenal Fisika Nonlinear

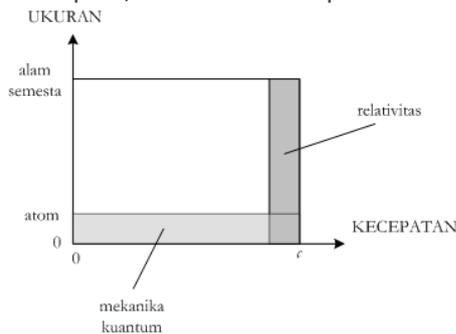
Ditulis oleh:

**Ahmad Ridwan T. Nugraha**

peneliti fisika, alumnus ITB dan Tohoku University.

Kontak: art.nugraha(atgmail(dot)com

**F**isika nonlinear adalah salah satu cabang fisika yang terkait dengan fenomena alam yang tidak dapat dijelaskan dengan persamaan linear maupun hukum alam yang linear. Fisika nonlinear membawa sekumpulan ide mendasar dan hasil-hasil yang mengejutkan. Akan tetapi, tidak seperti mekanika kuantum dan relativitas, bidang fisika nonlinear ini mencakup sistem pada seluruh ukuran dan benda-benda untuk semua kecepatan. Oleh karena itu, fisika nonlinear memiliki aplikasi yang sangat luas dalam kehidupan manusia sehari-hari. Di antara fenomena yang terkait fisika nonlinear adalah fraktal, chaos, pembentukan pola, dan sistem kompleks.



Domain mekanika kuantum dan relativitas. Fisika nonlinear mencakup semuanya.

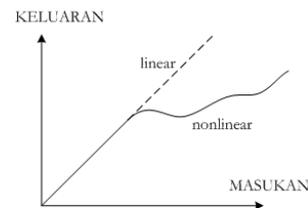
## Nonlinearitas

Sebuah sistem bersifat nonlinear jika keluaran dari sistem tidak sebanding dengan masukannya. Contohnya, kristal dielektrik dikatakan nonlinear jika keluaran intensitas cahaya tidak sebanding dengan intensitas cahaya datang. Dalam kehidupan sehari-hari, sistem penilaian ujian yang digunakan seorang profesor juga bersifat nonlinear jika tingkat nilai yang diperoleh oleh siswa tidak meningkat secara linear sebagai fungsi dari jumlah jam belajar siswa tersebut.

Tidak sulit bagi kita untuk melihat bahwa nonlinearitas merupakan kejadian yang lebih umum daripada linearitas. Dalam bentuk persamaan matematis, kita bisa nyatakan

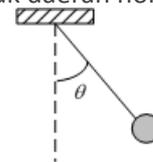
$$(1) \quad \frac{dx}{dt} = ax^\alpha$$

dengan  $a$  dan  $\alpha$  sebagai suatu konstanta. Persamaan ini menyatakan bahwa laju pertambahan sebuah besaran  $x(t)$  sebanding dengan nilainya saat itu yang dipangkatkan oleh bilangan  $\alpha$ . Dari semua pilihan yang mungkin untuk nilai  $\alpha$ , solusi dari persamaan (1) itu bersifat linear dalam variabel  $t$  jika  $\alpha$  nol. Sementara itu, untuk nilai  $\alpha$  yang lain,  $x(t)$  menjadi fungsi nonlinear dari  $t$ .



Definisi sistem nonlinear.

Faktanya, hampir seluruh sistem yang diketahui di alam ini ternyata bersifat nonlinear ketika masukan darinya bernilai cukup besar. Contoh yang terkenal dan mudah dipahami adalah pegas. Ketika simpangan dari pegas semakin besar, hukum Hooke tidak berlaku lagi dan pegas tersebut menjadi osilator nonlinear. Contoh lainnya adalah bandul sederhana, hanya ketika sudut simpangan dari bandul cukup kecil, baru bisa dianggap kelakuannya linear. Ada perbedaan kualitatif yang penting dari kelakuan sistem pada daerah linear dan juga daerah nonlinearnya. Periode osilasi bandul tidak bergantung pada amplitudo (simpangan maksimum) untuk daerah linear, tetapi periode itu akan bergantung pada amplitudo untuk daerah nonlinear.



Bandul sederhana.

Secara matematis, tanda yang jelas dari suatu sistem nonlinear adalah tidak berlakunya prinsip superposisi yang menyatakan bahwa jumlah dua buah solusi dari persamaan yang menggambarkan sistem juga akan menjadi solusi persamaan tersebut. Konsekuensi fisisnya, dalam sistem nonlinear ternyata kelakuan sistem secara menyeluruh itu akan lebih dari sekedar jumlah setiap bagiannya.





Ada dua jalan yang menyebabkan prinsip superposisi itu tidak berlaku. Pertama, persamaannya itu sendiri yang nonlinear. Sebagai contoh, persamaan gerak untuk massa titik dalam sebuah bandul sederhana diberikan oleh

$$(2) \quad \frac{d^2\theta}{dt^2} + (g/L) \sin \theta = 0$$

dengan  $\theta$  adalah sudut antara garis vertikal dan bandul,  $g$  adalah percepatan gravitasi, dan  $L$  adalah panjang bandul tersebut.

Sangatlah mudah untuk kita tunjukkan, jika  $\theta_1(t)$  dan  $\theta_2(t)$  masing-masing adalah solusi dari persamaan (2), maka jumlah  $\theta_1(t) + \theta_2(t)$  tidak akan menjadi solusi dari persamaan tersebut, sebuah konsekuensi dari fakta sederhana bahwa  $\sin \theta_1 + \sin \theta_2$  tidak sama dengan  $\sin(\theta_1 + \theta_2)$ . Akibatnya, persamaan (2) adalah persamaan nonlinear berdasarkan keberadaan suku nonlinear  $\sin \theta$ . Di sisi lain, ketika  $\theta$  cukup kecil, kita bisa mengganti  $\sin \theta$  dengan  $\theta$  sehingga persamaan tersebut menjadi linear dan prinsip superposisi akan berlaku.

Kedua, persamaannya boleh jadi linear tetapi batasannya tidak diketahui atau selalu berubah. Sebagai contoh, dalam permasalahan pembentukan pola, kita bisa mencoba untuk menentukan bentuk dan pergerakan dari permukaan tunggal yang memisahkan 2 buah cairan yang saling tertekan satu sama lain. Medan tekanan  $P$  pada setiap cairan dapat dinyatakan dalam persamaan Laplace yang merupakan persamaan linear. Akan tetapi, superposisi dari dua solusi permasalahan tersebut mengandung suku batas yang berbeda sehingga tidak mencerminkan solusinya.

Nonlinearitas dari sebuah sistem menjadikan sistem yang kita tinjau sangat nontrivial dan analisisnya cukup sulit. Contoh:

1. Untuk sebuah sistem nonlinear, gangguan berupa perubahan kecil pada kondisi awal dapat menghasilkan perubahan sifat yang sangat besar dari sistem pada waktu selanjutnya. Hal ini membuat perilaku dari sistem nonlinear menjadi sangat kompleks (seperti halnya kasus *chaos*).
2. Jika persamaan-persamaan yang menggambarkan sistem telah diketahui, kegagalan prinsip superposisi membawa kita pada teknik transformasi Fourier. Tidak ada metode sistematis yang serupa dengannya dalam pemecahan persamaan nonlinear. Sebagai contoh, metode hamburan terbalik dalam teori soliton hanya bisa diaplikasikan untuk sebuah subhimpunan dari sistem yang terintegrasi, dan belum ada cara untuk mengetahui sistem terintegrasi mana yang mempan terhadap metode ini.
3. Dalam banyak kasus, dari mulai batasan sederhana model pertumbuhan fraktal sampai dengan beberapa

contoh dalam sistem kompleks seperti bidang ekonomi, persamaan yang menggambarkan sistem tersebut ternyata banyak yang belum diketahui, atau bahkan tidak ada.

Seluruh komplikasi tersebut menyebabkan penggunaan komputer menjadi sangat penting dalam pembahasan sistem nonlinear karena komputer dapat digunakan untuk melakukan perhitungan rumit, simulasi langsung, dan visualisasi yang sederhana. Berikut ini kita akan berikan satu contoh untuk sistem nonlinear berupa *chaos*.

*Chaos* adalah bahasa teknis dari sebuah fenomena sistem nonlinear yang kelakuannya sangat bergantung secara sensitif pada kondisi awalnya. Penggunaan kata *chaos* di sini tentu berbeda dengan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari yang sering diartikan sebagai “kekacauan yang menjadi-jadi”. Perbedaan konteks ini mirip seperti penggunaan kata “usaha” yang maknanya tidak sama dalam fisika dan bahasa.

*Chaos* telah diteliti oleh Henri Poincaré pada akhir abad ke-19 dan dilanjutkan oleh sejumlah matematikawan. Maraknya pembahasan tentang *chaos* akhir-akhir ini dimulai pada penghujung tahun 1970-an, yaitu ketika Mitchell Feigenbaum menemukan sifat umum dari beberapa pemetaan sederhana, yang didahului oleh pekerjaan Edward Lorenz terkait perkiraan cuaca. Tidak semua sistem nonlinear bersifat *chaotic*, tetapi fenomena *chaos* terjadi pada banyak sekali kasus riil maupun matematis, seperti pada tetesan air dari kran, rangkaian elektronik, konveksi termal pada cairan, reaksi kimia, bahkan detak jantung manusia.

Tanda dari suatu *chaos* dalam sebuah sistem disipatif adalah keberadaan suatu atraktor/penarik asing (*strange attractor*) dalam ruang fase, yang merupakan sebuah fraktal. Berkebalikan dengan itu, atraktor biasa (*ordinary attractor*) yang muncul dalam sistem tanpa *chaos* memiliki struktur sederhana dan dimensi yang integral. Akan tetapi fraktal dan *chaos* sebenarnya saling berkaitan, walaupun belum sepenuhnya dipahami.

Ada dua temuan penting dari sistem *chaos*:

1. Dalam pengaruh *chaos*, kelakuan sebuah sistem deterministik akan tampak acak. Sistem deterministik adalah sebuah sistem yang masa depannya dapat diketahui. Fakta ini memaksa setiap eksperimentalis agar memeriksa ulang data mereka untuk menentukan apakah suatu kelakuan acak berkaitan dengan derau (*noise*) dari data atau justru sistem deterministik yang bisa diprediksi.
2. Sistem-sistem nonlinear dengan hanya sedikit derajat kebebasan juga bisa bersifat *chaos* dan tampak sangat kompleks. Namun fakta ini memberikan harapan bahwa kelakuan kompleks yang teramati dalam banyak sistem riil dapat memiliki sebuah titik asal yang sederhana dan bahkan mungkin terlihat dengan jelas.





Meskipun kebanyakan *chaos* tampak sebagai suatu bentuk osilasi nonlinear yang seolah tidak aturannya, tetapi banyak pula sistem chaos yang ternyata dapat dirumuskan sebagai suatu pemetaan sederhana dari nilai deret mula-mula ke deret selanjutnya. Untuk kasus satu dimensi, kita dapat nyatakan

$$x_{n+1} = f(x_n)$$

dengan nilai variabel  $x_n$  dibatasi pada interval  $[0,1]$ . Pemetaan tertentu sesuai persamaan tersebut akan menghasilkan bentuk chaos pada grafik  $\{x_n\}$  terhadap  $n$ .

Ada 3 contoh pemetaan sederhana yang akan diberikan di sini yang dapat menghasilkan pola *chaos*, yaitu

1. Pemetaan logistik (*logistic map*)

$$x_{n+1} = L(x_n) = 4x_n(1 - 4x_n)$$

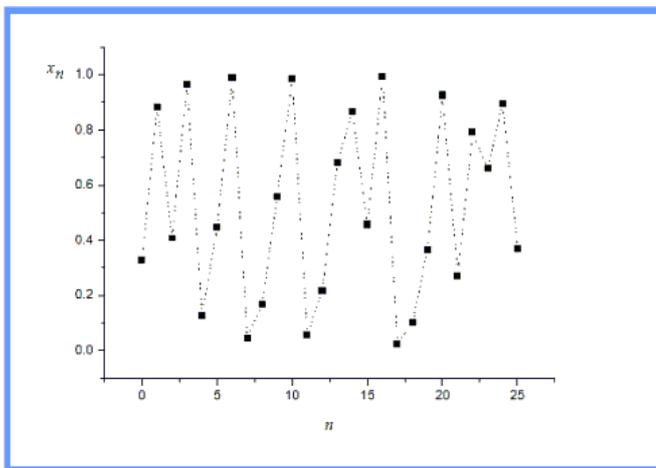
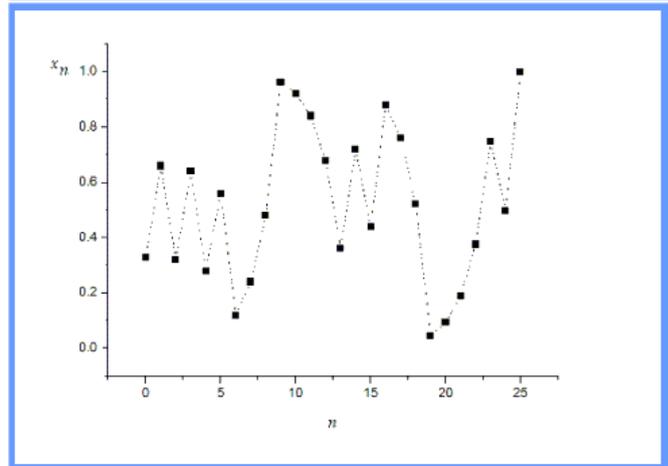
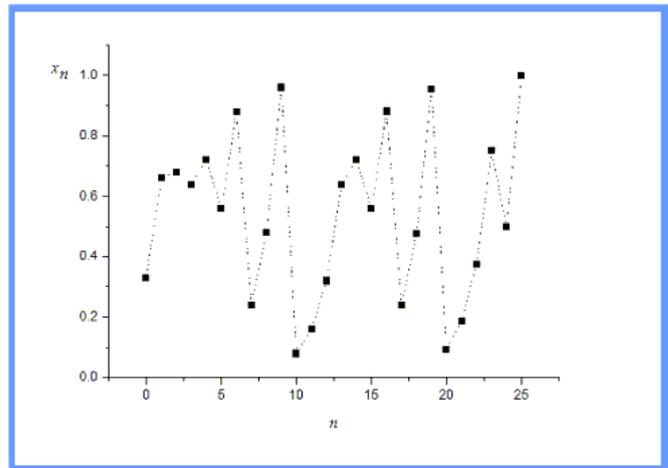
2. Pemetaan tenda (*tent map*)

$$x_{n+1} = T(x_n) = \begin{cases} 2x_n & (0 \leq x_n \leq 0.5) \\ 2 - 2x_n & (0.5 < x_n \leq 1) \end{cases}$$

3. Transformasi biner (*Bernoulli shift*)

$$x_{n+1} = B(x_n) = \begin{cases} 2x_n & (0 \leq x_n \leq 0.5) \\ 2x_n - 1 & (0.5 < x_n \leq 1) \end{cases}$$

Kita bisa memplot  $x_n$  terhadap  $n$  setelah menghitung nilainya untuk masing-masing pemetaan. Sebagai contoh untuk nilai awal  $x_0 = 0,33$ , kita dapatkan pemetaan logistik, pemetaan tenda, dan transformasi biner seperti pada gambar.



Perhatikan bahwa deretan angka yang tampak rumit ternyata dapat dibuat polanya dengan aturan pemetaan tertentu. Upaya seperti ini merupakan salah satu ranah fisika nonlinear agar hukum alam dapat diperoleh untuk fenomena-fenomena yang kompleks sekalipun.

#### Bahan bacaan:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear_system)
- <https://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/1037>





# Penghambat Enzim Penghidrolisis Karbohidrat

Ditulis oleh:

**Bovi Wira Harsanto**

Mahasiswa Pascasarjana Ilmu dan Teknologi Pangan, UGM Yogyakarta.

Kontak: boviwuraharsanto(at)gmail(dot)com

**H**iperglikemia merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan level glukosa darah yang melebihi normal ( $> 110$  mg/dl). Apabila hiperglikemia tersebut tidak diberi pengobatan atau perawatan secara tepat, maka penyakit tersebut akan berlanjut ke tahap yang lebih parah, yaitu diabetes, yang ditandai dengan naiknya level glukosa darah melebihi 200 mg/dl. Penyakit diabetes terbagi menjadi dua jenis, yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. Mayoritas penderita diabetes di dunia (sekitar 90%) mengalami diabetes tipe 2 atau biasa juga disebut dengan NIDDM (*Non-insulin dependent diabetes mellitus*).

Diabetes tipe 2 dapat terjadi akibat beberapa hal yang saling berkaitan, diantaranya ada tiga sebab, yaitu resistensi insulin dan gangguan produksi insulin pada beberapa jaringan (otot, hati, dan adiposa) yang menyebabkan gangguan pada asupan glukosa; kelebihan konsumsi karbohidrat dan trigliserida; serta kelebihan berat badan dan inaktifitas secara fisik. Saat ini kasus diabetes sedang meningkat di seluruh dunia. International Diabetes Federation menyebutkan bahwa lebih dari 415 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes pada tahun 2015 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 642 juta pada tahun 2040. Data proyeksi tersebut bermakna negatif sehingga perlu dilakukan suatu strategi untuk meminimalisasi terjadinya peningkatan kasus diabetes, yaitu dengan mengendalikan level glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2.

Salah satu strategi dalam mengendalikan level glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2 adalah membatasi penyerapan glukosa melalui penghambatan enzim penghidrolisis atau enzim pemecah karbohidrat yang terdapat pada permukaan usus halus ( $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase). Enzim-enzim tersebut berperan dalam pemecahan oligosakarida dan disakarida menjadi monosakarida yang siap cerna, sehingga penghambatan enzim-enzim tersebut diharapkan dapat menurunkan level glukosa darah. Penghambatan enzim penghidrolisis

karbohidrat sebaiknya dilakukan dengan produk-produk alami. Hal ini dikarenakan produk alami (seperti tanaman) bersifat tidak toksik serta memiliki lebih sedikit efek samping dibanding produk sintesis (seperti obat kimia). Pada saat ini, sudah banyak produk alami yang digunakan sebagai terapi anti-hiperglikemia. Hal tersebut dikarenakan produk alami, sebagaimana alasan sebelumnya, juga merupakan sumber utama dari senyawa bioaktif (antimikrobia, antioksidan, penghambat  $\alpha$ -glukosidase, dll), yang biasa digunakan dalam obat tradisional.

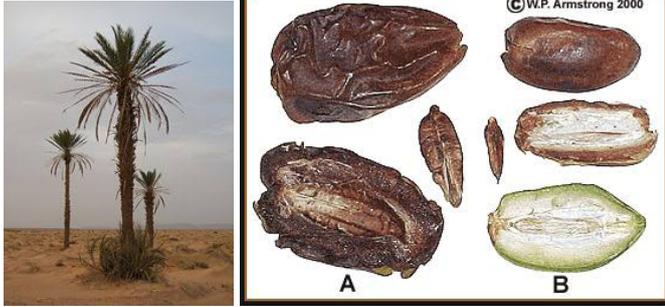
Dalam artikel ini, kita akan membahas sedikit sumber tanaman penghambat enzim penghidrolisis karbohidrat. Kita juga akan mengenal komponen bioaktif serta mekanisme penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat yang terkandung pada tanaman tersebut sehingga nantinya dapat diketahui manfaatnya dalam mengendalikan level glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2.

Banyak spesies tanaman di dunia ini yang dikaitkan dengan pengobatan pada penyakit diabetes. Komponen pada tanaman yang berperan dalam pengobatan penyakit diabetes adalah senyawa bioaktif yang berperan dalam penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat, seperti kandungan **polifenol** (khususnya flavonoid). Beberapa tanaman yang memiliki kandungan polifenol dan berkaitan dengan aktivitas penghambatan enzim di antaranya adalah:

## 1. Kurma

Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) banyak diproduksi di Tunisia (mencapai 246.000 ton pada 2015). Buah kurma terkenal dengan keberadaan banyak jenis komponen bioaktif, seperti karotenoid, polifenol (khususnya flavonoid), tannin, dan sterol. Buah kurma juga memiliki potensi medis dalam pencegahan dan pengendalian diabetes mellitus yang dikaitkan dengan komponen fenol, antioksidan, dan penghambat kuat  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase.





Kiri: Pohon kurma *Phoenix dactylifera* L. (Sumber: newworldencyclopedia.org) ; Kanan: Buah Kurma *Phoenix dactylifera* L. (Sumber: www2.palomar.edu)

## 2. Marigold

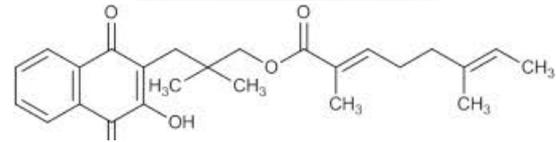
Marigold (*Tagetes erecta* L.) yang dikenal sebagai tanaman ornamental dan obat tradisional dari China, tersedia di berbagai belahan di dunia. Di China, sejumlah besar Marigold dibudidayakan untuk tujuan mengekstraksi lutein. Namun, residu setelah ekstraksi lutein dengan heksan biasanya dibuang atau hanya digunakan sebagai pupuk. Padahal terdapat senyawa bioaktif dalam residu tersebut, seperti polifenol dan flavonoid. Quercetagenin, komponen flavonoid utama yang terdapat dalam residu marigold, memiliki senyawa flavonol yang khas (tambahan gugus C6-OH pada struktur quercetin). Beberapa peneliti melaporkan bahwa quercetin memiliki sifat penghambatan yang kuat pada  $\alpha$ -glucosidase,  $\alpha$ -amilase, dan lipase.



Bunga Marigold yang biasa digunakan sebagai sumber lutein. Sumber: globalsources.com

## 3. *Rhinacanthus nasutus*

*Rhinacanthus nasutus* L. (Famili Acanthaceae) merupakan tanaman obat dari Thailand dan Asia Tenggara. *R. nasutus* terkenal sebagai obat tradisional pada berbagai penyakit, seperti diabetes mellitus. Di China dan Taiwan, *R. nasutus* sering dikonsumsi sebagai teh herbal. Rhinacanthin-C (RC), komponen aktif utama dari *R. nasutus*, telah dilaporkan memiliki aktivitas hipoglikemik, hipolipidemik, dan *pancreas protective* pada tikus diabetes.



Atas: Tanaman *Rhinacanthus nasutus* (Sumber: en.wikipedia.org) ; Bawah: Struktur kimia dari Rhinacanthin-C (Sumber: sciencedirect.com)

## 4. *Pouteria torta*

*Pouteria torta* (famili Sapotaceae) merupakan tanaman yang terdapat di daerah Cerrado, Brazil. Dilaporkan *Pouteria torta* memiliki kandungan myricetin-3-O- $\beta$ -D-galactopyranoside, myricetin-3-O- $\alpha$ -L-arabinopyranoside, dan myricetin-3-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranoside. Ekstrak yang didapatkan dari beberapa bagian dari tanaman ini menunjukkan beberapa aktivitas biologis, seperti sitotoksik dan penghambatan enzim *in vitro*. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak akuades dan ethanol dari daun *P. torta* menunjukkan 94% dan 91% penghambatan  $\alpha$ -amilase secara *in vitro*.



Daun dari Tanaman *Pouteria Torta*. Sumber: commons.wikimedia.org

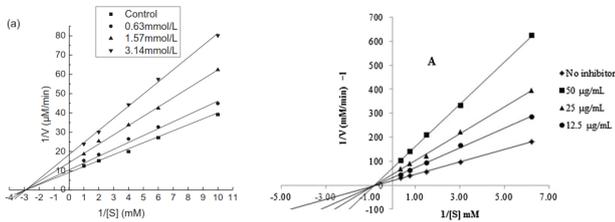
Aktivitas penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat berkaitan dengan kandungan fenolik dari ekstrak tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat potensi keterkaitan antara aktivitas penghambatan enzim dengan aktivitas antioksidan sehingga penting untuk dilakukan studi tentang keterkaitan kedua jenis aktivitas tersebut.

Aktivitas penghambatan enzim biasanya memiliki dua mekanisme, yaitu **penghambatan kompetitif** dan **penghambatan non-kompetitif**. Maka dari itu, penting untuk diketahui jenis mekanisme penghambatan enzim dari komponen bioaktif yang terkandung dalam ekstrak tanaman.



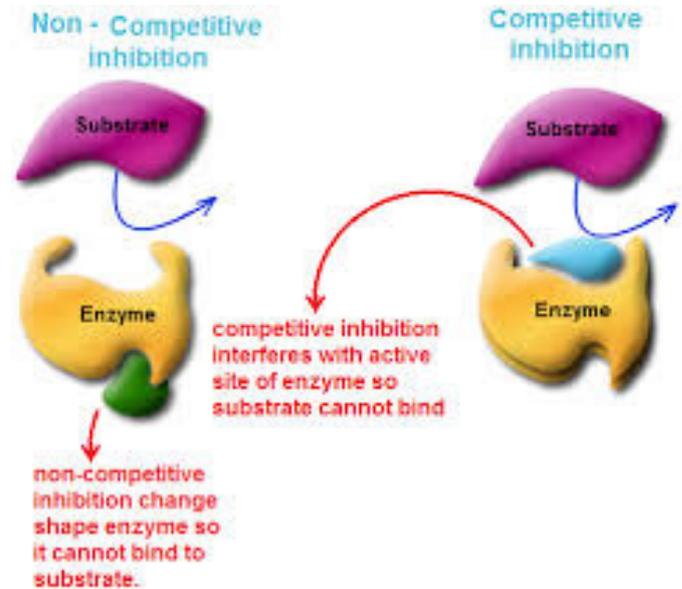


Mekanisme penghambatan enzim, khususnya enzim penghidrolisis karbohidrat dapat dijelaskan melalui *Lineweaver-Burk plots*. Plot tersebut menggambarkan hubungan antara konsentrasi penghambat (inhibitor) dan nilai  $1/V$  (kecepatan reaksi). Apabila nilai  $1/V$  meningkat (kecepatan reaksi menurun) seiring meningkatnya konsentrasi penghambat (inhibitor) serta terjadi perpotongan pada sumbu x grafik tersebut, maka mekanisme penghambatan enzim berupa penghambatan non-kompetitif. Berdasarkan *Lineweaver-Burk plots*, mekanisme penghambatan  $\alpha$ -glukosidase pada quercetagenin (turunan quercetin) dan rhinacanthin-C berupa penghambatan non-kompetitif. Mekanisme tersebut ditunjukkan dengan adanya perpotongan di sumbu x (horizontal) pada plot tersebut. Mekanisme penghambatan enzim dari ekstrak tanaman tersebut (quercetagenin dan rhinacanthin-C) berbeda dengan acarbose yang memiliki mekanisme penghambatan kompetitif pada enzim  $\alpha$ -glukosidase.



Contoh *Lineweaver-Burk plots* pada quercetagenin dan rhinacanthin-C dalam penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase

maltosa/sukrosa berlebih yang disertai dengan asupan kontrol (biasanya acarbose) dan asupan sampel (ekstrak tanaman) agar nantinya dapat diketahui respon glukosa darah dari tikus atau mencit tersebut. Respon glukosa darah dari hewan coba tersebut dapat menggambarkan pengaruh dari asupan sampel (ekstrak tanaman) sehingga dapat diketahui kebermanfaatan ekstrak tersebut dalam bidang medis (khususnya pada perawatan/pengendalian penyakit diabetes tipe 2).



Perbedaan mekanisme penghambatan enzim. Sumber: finishwellunbiologi.wordpress.com

Perbedaan dari mekanisme penghambatan kompetitif dengan penghambatan non-kompetitif adalah terletak pada cara penghambat (inhibitor) dalam mengganggu kinerja enzim. Pada penghambatan kompetitif, penghambat (inhibitor) akan bersaing dengan substrat untuk mendapatkan sisi aktif dari enzim sehingga hal tersebut mengganggu reaksi antara enzim dengan substrat. Sedangkan pada penghambatan non-kompetitif, penghambat (inhibitor) akan menempel pada sisi lain dari enzim, yang mengakibatkan sisi aktif dari enzim akan berubah sehingga tidak dikenali oleh substrat dan mengganggu reaksi enzim dengan substrat. Penghambatan enzim ini dibutuhkan dalam kondisi tertentu, seperti pada sesuatu yang difokuskan pada artikel ini, yaitu kondisi agar pencernaan karbohidrat menjadi terhambat akibat adanya penurunan kinerja enzim penghidrolisis karbohidrat ( $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase) dalam menghidrolisis karbohidrat menjadi gula sederhana (glukosa). Maka dari itu, dampak yang paling mungkin dari terhambatnya kinerja enzim penghidrolisis karbohidrat tersebut adalah menurunnya level/respon glukosa darah sehingga hal ini bermanfaat bagi penderita hiperglikemia, khususnya diabetes tipe 2.

Berdasarkan studi *in vivo*, ekstrak kurma partenokarpi (buah terbentuk tanpa proses penyerbukan) dapat menurunkan respon glukosa darah pada mencit yang diberi asupan maltosa berlebih. Hasil dari studi tersebut mirip dengan sampel ekstrak *Zingiber mioga* pada tikus dan mencit yang diberi asupan tinggi sukrosa. Hasil dari studi *in vivo* tersebut dapat mengkonfirmasi hasil studi tentang penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat sehingga dapat dikatakan bahwa penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat dapat menurunkan respon glukosa darah pada makhluk hidup (dengan menggunakan subjek berupa hewan coba).

Ekstrak tanaman yang mengandung komponen bioaktif dapat menghambat aktivitas enzim penghidrolisis karbohidrat ( $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase) melalui mekanisme penghambatan non-kompetitif. Penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat tersebut dapat menurunkan respon glukosa darah pada hewan coba (mencit/tikus). Maka dari itu, ekstrak tanaman berpotensi menggantikan acarbose (agen anti-hiperglikemia komersial) sebagai agen anti-hiperglikemia alternatif melalui penghambatan enzim penghidrolisis karbohidrat.

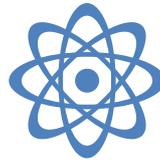
Pengujian respon glukosa darah pada makhluk hidup biasanya dilakukan dengan menggunakan hewan coba (*in vivo*), seperti tikus atau mencit. Dalam pengujiannya, tikus atau mencit biasanya diberi asupan glukosa/





### Bahan Bacaan:

- Abed H. E., Chakroun M., Fendri I., Makni M., Bouaziz M., Drira N., Mejdoub H., Khemakhem B., Extraction optimization and *in vitro* and *in vivo* anti-postprandial hyperglycemia effects of inhibitor from *Phoenix dactylifera* L. parthenocarpic fruit, Biomed. & Pharm. 88 (2017) 835-843.
- IDF, 2015, International Diabetes Federation, Diabetes Atlas 2015. Available from <http://www.idf.org/diabetesatlas>.
- Jo S-H., Cho C-Y., Lee J-Y., Ha K-S., Kwon Y-I., Apostolidis E., In vitro and in vivo reduction
- of post-prandial blood glucose levels by ethyl alcohol and water *Zingiber mioga* extracts through the inhibition of carbohydrate hydrolyzing enzymes, BMC Compl. and Altern. Med. 16 (2016) 111.
- Sales P. M. d., Souza P. M. d., Dartora M., Resck I. S., Simeoni L. A., Fonseca-Bazzo Y. M., Magalhaes P. d. O., Silveira D., *Pouteria torta* epicarp as a useful source of  $\alpha$ -amylase inhibitor in the control of type 2 diabetes, Food and Chem. Toxic. xxx (2017) 1-8.
- Shah M. A., Khalil R., Ul-Haq Z., Panichayupakaranant P.,  $\alpha$ -Glucosidase inhibitory effect of rhinacanthins-rich extract from *Rhinacanthus nasutus* leaf and synergistic effect in combination with acarbose, J. of Funct. Foods 36 (2017) 325-331.
- Wang W., Xu H., Chen H., Tai K., Liu F., Gao Y., *In vitro* antioxidant, anti-diabetic and antilipemic potentials of quercetagenin extracted from marigold (*Tagetes erecta* L.) inflorescence residues, J. Food Sci. Technol. 53 (2016) 2614-2624.





# Manfaat Drone Bagi Pertanian

Ditulis oleh:

**Rizqi Aji Wardhana,**

Mahasiswa D-4 Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik Elektronik Negeri Surabaya.

Kontak: [rizqiaji25\(at\)gmail\(dot\)com](mailto:rizqiaji25@gmail.com) [Indartaaji\(at\)gmail\(dot\)com](mailto:Indartaaji(at)gmail(dot)com)

**T**ahukah kalian apa itu *drone*? *Drone* atau lebih dikenal sebagai UVA (*Unmanned Aerial Vehicles*) adalah pesawat tanpa awak yang digerakkan menggunakan sebuah *remote control* dari jarak jauh.

*Drone* pertama kali dikembangkan oleh Inggris dan Amerika Serikat diawal 1930-an berbasiskan pengendali radio *control*. Pada tahun 1935 Inggris berhasil memproduksi *drone* yang diberi nama Queen Bee. Sedangkan pada tahun 1937 Amerika Serikat juga berhasil memproduksi *drone* yang diberi nama Curtiss N2C-2. *Drone* pertama kali diproduksi massal sebanyak 15.000 buah oleh perusahaan milik Reginald Denny untuk mensuplai militer Amerika Serikat selama Perang Dunia kedua. *Drone* produksi dari Reginal Denny ini digunakan oleh militer Amerika Serikat sebagai target latihan tembak misil anti pesawat. Sebagai pemilik paten pertama untuk sistem radio kontrol pada pesawat (*radio remote-control aircraft system*) tercatat nama Edwar M. Sorensen pada tahun 1940.

Saat ini manfaat *drone* tidak sebatas untuk kepentingan militer saja, tetapi ada banyak hal yang dapat dimanfaatkan dari *drone*, salah satunya adalah untuk pertanian. Pada tahun 1983, pemerintah Jepang melalui Kementerian Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan meminta kepada Yamaha Motor Corp. untuk mengembangkan *drone*. Pada tahun 1987 pihak Yamaha berhasil menciptakan *drone* berupa helikopter tanpa awak pertama yang diberi nama R-50. Teknologi inilah yang menginisiasi lahirnya R-MAX (helikopter tanpa awak) yang diperkenalkan oleh Yamaha pada tahun 1997. R-MAX ini digunakan untuk melakukan pemupukan sawah secara semprot.



*Drone* Yamaha R-MAX. Sumber: [www.dronesrepublic.com](http://www.dronesrepublic.com).

Beberapa manfaat *drone* dalam teknologi pertanian antara lain: sebagai sistem pemantau pertumbuhan tanaman, penilaian kondisi tanah, sistem irigasi dan drainase, *monitoring* hewan ternak, optimasi populasi tanaman terhadap lahan, dan lain sebagainya.

Dengan menggunakan citra hasil dari kamera yang dipasang pada *drone*, para petani dapat lebih mudah memantau pertumbuhan tanaman mereka, pada area mana tumbuhan yang memiliki pertumbuhan normal dan area mana yang memiliki pertumbuhan tidak normal, sehingga proses perawatan pada tumbuhan yang tidak normal dapat dilakukan sesegera mungkin. Pemantauan pertumbuhan tanaman dapat digunakan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dimana citra data diambil menggunakan kamera *near-infrared* (NIR) atau RGB. Tumbuhan hijau hidup menyerap radiasi matahari proses fotosintesis. Klorofil pada tumbuhan akan memancarkan lebih banyak radiasi matahari ke kamera *near-infrared*, sehingga tanaman yang memiliki pertumbuhan normal akan tampak lebih hijau jika dibandingkan dengan tanaman yang memiliki pertumbuhan tidak normal. Proses ini sudah dilakukan di Afrika Selatan sejak tahun 2014. Selain itu, dengan menggunakan kamera *near-infrared* (NIR) atau RGB, petani dapat menentukan nilai nutrisi yang terkandung pada lahan yang akan ditanami.



Hasil citra lahan pertanian menggunakan *drone*. Kiri: citra normal, kanan: citra NDVI. Sumber: [www.m3aerial.com](http://www.m3aerial.com).

Dengan menggunakan kamera termal, petani dapat menentukan lahan yang mengalami kekurangan air serta dapat memantau hewan ternak di malam hari. Selain itu, dengan menggunakan kamera termal ini kasus pencurian hewan ternak atau produksi pertanian serta potensi kebakaran pada lahan pertanian dapat diminimalkan.



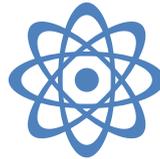
Hasil citra hewan ternak menggunakan kamera termal. Sumber: [www.agupdate.com](http://www.agupdate.com).

Populasi tanaman pada suatu area dapat diketahui apakah populasi tanaman terhadap luas lahan seimbang atau tidak, sehingga perlu dilakukan *replanting* (penanaman ulang) atau *thinning* (penjarangan) tanaman sehingga rasio antara tanaman dan luas lahan akan seimbang dan akan menghasilkan produk pertanian yang lebih optimal.

Penggunaan *drone* pada pertanian telah meningkatkan produksi pertanian di Jepang. Dengan menggunakan *drone*, kegiatan pertanian juga akan lebih efisien karena dapat menghemat waktu dan tenaga kerja.

**Bahan bacaan:**

- [http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/rpav\\_radioplane.html](http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/rpav_radioplane.html)
- <https://japantoday.com/category/tech/how-drones-are-changing-the-rice-industry>
- <https://www.sensefly.com/industry/agriculture/>
- <https://www.questuav.com/industries/agriculture-drones/>
- <http://www.dronesrepublic.com/>
- <https://www.m3aerial.com/agriculture/>
- [https://www.agupdate.com/livestock/thermal-cameras-arm-drones-for-cattle-scouting/article\\_7d600208-8013-5969-8fb9-5c168a08459f.html](https://www.agupdate.com/livestock/thermal-cameras-arm-drones-for-cattle-scouting/article_7d600208-8013-5969-8fb9-5c168a08459f.html)





# Ladu: Penyambung Persaudaraan dari Kota Batu

Ditulis oleh:

**Annisa Firdaus Winta Damarsya**

redaksi Majalah 1000guru.

Kontak: annisafirdauswd(at)yahoo(dot)co(dot)id.



Gambar ilustrasi jajanan Ladu.

Sumber: <http://beritadaerah.co.id/2015/07/07/pembuatan-kue/ladu-di-desa-sidomulyo-batu-jatim/>

“*ki Semprit, jajanan lawas. Mbatu yo duwe jajanan lawas aranane Ladu asale ‘langgeng seduluran’. Nggawene soro, tapi mangane cepet.*” (Ini Semprit, jajanan kuno. Kota Batu juga punya jajanan kuno, disebut Ladu, asalnya dari ‘Langgeng Saduluran’. Membuatnya susah payah, makannya cepat), kata bapak dalam obrolan tentang kue khas lebaran di malam menjelang hari raya.

Ladu, jajanan apakah itu?

Ladu adalah salah satu jajanan khas dari kota Batu, Jawa Timur yang dibuat dari bahan campuran ketan dan gula. Jajanan berwarna putih kecoklatan ini memiliki rupa mirip bantal, kopong di bagian dalamnya. Sehingga begitu Ladu masuk mulut, tekstur yang lembut akan segera membelai lidah, mengeluarkan kombinasi rasa manis dan gurih yang ringan. *nyam..*

Di daerah asalnya, Gunungsari, Bumiaji, kota Batu, Ladu dibuat pada saat menjelang Idul Fitri. Ladu dinamakan langgeng seduluran karena pada dahulu Ladu menjadi salah satu hidangan wajib ketika silaturahmi di hari Idul Fitri. Di masa kecil dulu, penulis memang sering menemukan jajanan ini di antara deretan kue suguhan lebaran. Tapi akhir-akhir ini, rasa-rasanya Ladu sudah tergeser dengan banyaknya jenis *snack* dan jajanan ringan zaman *now*. Bahkan, penulis hanya bisa menemui Ladu sebagai suguhan di daerah yang jauh lebih *ndeso*.

Ya, Ladu menjadi salah satu jajanan tempo dulu yang mulai langka, seiring dengan semakin berkurangnya pembuat Ladu. Bisa jadi, salah satu faktornya adalah proses pembuatan Ladu yang lama, masih manual, dan membutuhkan energi serta ketelitian tinggi. Selain itu, harga bahan baku yang semakin tinggi juga menjadi alasan langkanya pembuat kue Ladu.

Ladu dibuat dari beras ketan murni, tanpa campuran beras biasa. Proses pembuatannya dimulai dengan pengolahan beras ketan. Pertama, beras ketan pilihan direndam selama 24 jam sebelum digiling menjadi tepung. Kedua, tepung beras ketan kemudian ditumbuk secara manual menggunakan alu hingga kalis. *Psst..* konon katanya Ladu yang dibuat dengan mesin penumbuk juga tidak akan berhasil, *loh!* Ngomong-ngomong, proses pembuatan Ladu ini sekilas mirip dengan pembuatan kue Mochi Jepang dengan cara tradisional ya?

Sambil ditumbuk, adonan Ladu diberi tambahan gula dengan takaran tertentu. Menurut pembuat Ladu di Gunungsari, jenis beras dan takaran gula juga menjadi faktor penentu utama berhasil atau tidaknya pembuatan Ladu. Wow, sampai sedetail itu ya! Keberhasilan membuat Ladu dapat dilihat ketika menumbuk adonan. Jika adonan liat dan tidak mudah putus adalah indikator berhasilnya pembuatan Ladu. Sebaliknya, jika adonan mudah putus, bisa jadi si pembuat harus bersiap-siap kecewa jika Ladu buatannya tidak mengembang sebagaimana seharusnya.





Gambar ilustrasi proses pembuatan jajanan Ladu. Dari kiri atas searah jarum jam: Tepung ketan ditumbuk dengan alu; adonan ditambah dengan gula takaran tertentu; adonan Ladu yang sudah kalis kemudian digilas dan dijemur; Ladu yang sudah matang diangkat dari oven.  
Sumber: <https://foto.tempo.co/read/31680/ladu-jajanan-khas-lebaran-dari-kota-batu#foto-1>

Adonan Ladu yang sudah kalis kemudian dipipihkan dengan penggilas kayu, lalu dijemur di bawah terik matahari selama sehari. Waktu penjemuran pun tidak boleh melebihi satu hari. Adonan yang sudah kering dipotong dengan ukuran 1x1 cm, kemudian dipanggang dalam oven selama 10-15 menit. Kue Ladu yang sudah matang akan mengembang. Ketika Ladu menjadi dingin, harus sesegera mungkin disimpan dalam wadah kedap udara untuk menjaga kerenyahannya. Jika tersimpan dengan baik, Ladu bisa dikonsumsi hingga enam bulan setelah masa pembuatan.

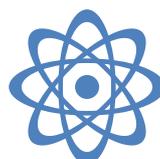
Bagi teman-teman yang penasaran dengan kue Ladu khas kota Batu, bisa menyempatkan diri untuk mengunjungi Kampung Ladu di Gunungsari, Bumiaji. Teman-teman bisa menemui para pembuat Ladu yang tinggal hanya beberapa orang saja dan belajar dari mereka. Semoga,

dengan mengenal jajanan khas daerah-daerah di Indonesia kita jadi makin semangat melestarikannya, ya. Siapa tahu, bisa jadi peluang bisnis yang menjanjikan :)

Nah, itu sekilas cerita tentang Ladu dari kota asal penulis. Bagaimana dengan jajanan tempo dulu dari daerah asal teman-teman?

**Bahan bacaan:**

- <http://travel.radarmalang.id/si-ladu-putih-manis-di-kota-batu/>
- <http://travel.radarmalang.id/ladu-jajan-asli-gunungsari-kota-batu-yang-melintasi-zaman/>
- <https://foto.tempo.co/read/31680/ladu-jajanan-khas-lebaran-dari-kota-batu>





# Keberagaman Dimulai dari Sekolah

Ditulis oleh:

**Pepi Nuroniah**

kontak: [pepinuroniah\(at\)gmail\(dot\)com](mailto:pepinuroniah(at)gmail(dot)com)

**K**onsep keberagaman dalam lingkup kecil adalah sekolah. Pendidikan tentang sensitivitas budaya untuk menghargai keragaman ditanamkan semenjak dini. Ketentuan dalam sekolah dapat menentukan keberagaman Indonesia di masa depan. Siswa mendapatkan nilai-nilai keberagaman dari apa yang dilihat, dirasakan, dan didengar di kehidupan sehari-harinya. Pendidikan merupakan pengaruh yang dipilih oleh pendidik untuk memengaruhi pola pikir, perilaku, akhlak siswa, dan mengembangkan potensinya.

Pendidik yang dimaksudkan adalah konselor sekolah. Keberadaan konselor di sekolah untuk memberikan pelayanan yang maksimal bagi seluruh siswa. Konselor merupakan bagian pekerjaan yang berhubungan dengan keragaman yang berkaitan dengan toleransi, radikalisme, deradikalisasi, dan perdamaian. Misalnya penerimaan siswa pada siswa lain yang berbeda dengannya. Toleransi bukan hanya berkaitan dengan agama, namun juga nilai-nilai budaya dari asal daerah bahkan keluarga. Pelayanan konseling diperuntukan untuk semua individu tidak membedakan jenis kelamin, asal daerah, tingkat kecerdasan, setatus sosial, dan hal unik yang ada pada dirinya. Individu yang membutuhkan pelayanan konseling disebut **konseli**. Sedangkan pemberi layanan disebut **konselor**.

Setiap konseli berbeda, memiliki masalah yang berbeda, dan penanggannya secara berbeda. Namun, bukan berarti dibedakan dalam pelayanan konseling. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh tempramen bawaan dari lahir, didikan orang tua, kebiasaan adat istiadat di daerahnya, nilai, prinsip yang dianut, dan keunikan yang melekat pada kepribadiannya. Apa yang ada pada diri konseli disebut sebagai budaya atau identitas. Keberagaman budaya khususnya di Indonesia membutuhkan pelayanan konseling yang sesuai dengan keadaan setiap konseli. Konselor harus memahami bahwasanya tidak relevan lagi pada saat ini memahami satu budaya atau lintas budaya saja.

Menurut Sue, penerimaan dengan penuh kesadaran akan keberagaman sebuah budaya atau pluralisme budaya. Suatu keharusan bagi seorang konselor. Perubahan dan penerimaan beragam budaya dari hasil interaksi individu

dengan budaya lain yakni akulturasi, pada akhirnya menimbulkan pemahaman tentang multikultural yang nilai pentingnya adalah pluralisme budaya.

Pemahaman konselor tentang keunikan siswa perlu ditransfer pada diri siswa agar mereka memahami keunikan dari setiap teman di sekolahnya ataupun di rumah. Pemahaman tentang budaya tidak hanya datang dari pelajaran sosial budaya atau yang sejenis dapat juga diberikan oleh guru BK melalui keteladanan dan cara penyelesaian masalah yang dihadapi siswa. Penyelesaian masalah melalui prinsip memandirikan siswa merupakan potensi yang sengaja dikembangkan dalam diri siswa.

Permasalahan yang berkaitan dengan budaya di sekolah, biasanya adalah "*bullying*" dikarenakan perbedaan nilai diri antar siswa. Fungsi konselor dalam hal ini tidak memihak namun adil dan membantu menyelesaikan masalah siswa dengan cara memandirikan. Hal tersebut sebagaimana tertera dalam permendiknas no 27 tahun 2008 "Ekspektasi kinerja konselor dalam menyelenggarakan pelayanan ahli bimbingan dan konseling senantiasa digerakkan oleh motif altruistik, sikap empatik, menghormati keragaman, serta mengutamakan kepentingan konseli, dengan selalu mencermati dampak jangka panjang dari pelayanan yang diberikan"

Dibutuhkan latihan, kesadaran dan kesungguhan untuk menjadi pribadi yang sesuai ekspektasi. Menurut Ridley tindakan-tindakan yang dapat dilakukan dan dilatih konselor ketika menangani konseli yang berkaitan dengan masalah budaya, di antaranya adalah: (1) menghindari pemaksaan nilai pada konseli, (2) menerima kenafian pandang konseli tentang orang lain, (3) menunjukkan empati budaya, (4) memadukan pertimbangan budaya ke dalam konseling, (5) menghindari penstereotipan, (6) menentukan seberapa pentingnya peran budaya pada konseli, (7) menghindari menyalahkan korban (Tetap fleksibel saat memilih intervensi penanganan), (8) menguji teori-teori konseling untuk menemukan biasanya, (9) membangun kekuatan konseli, (10) menghindari keinginan melindungi konseli dari rasa sakit, (11) mengembangkan kesadaran budaya.





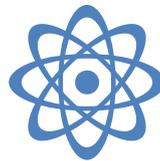
Kepribadian dan nilai yang harus dimiliki konselor sekolah ini juga menjadi bagian kepribadian bagi guru atau komponen yang ada di sekolah. Siswa sepatutnya mendapatkan nilai keberagaman bukan hanya dari teks-teks buku, media sosial dan pergaulannya namun juga dari orang-orang dewasa yakni pendidik. Inspirasi dari sikap dan keteladanan guru menjadi tiruan yang layak diinternalisasikan oleh siswa. Generasi saat ini adalah penentu di masa depan dan harapan yang tidak pernah usai. Mungkin, perilaku orang dewasa yang dimunculkan pada saat ini berkaitan dengan toleransi bisa mencederai pemahaman siswa yang masih memiliki pemahaman sedang berkembang dan dengan mudah dipengaruhi. Siswa yang memiliki pemahaman keliru mengenai keragaman dapat berakibat fatal dikemudian hari terhadap keberagaman di Indonesia. Hal demikianlah yang harus dihindari melalui sikap keteladanan seorang guru dan konselor

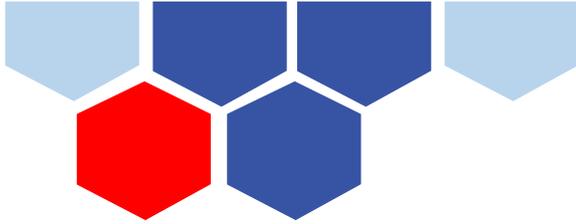
Berdasarkan pemaparan di atas keberagaman dimulai

dari sekolah yang diperkasai oleh pendidik yakni guru, tenaga kependidikan, dan konselor sekolah. Pentingnya keberadaan seorang konselor di sekolah untuk menginspirasi dan menanamkan nilai keberagaman pada siswa yang dimulai dari diri konselor. Sehingga kasus stereotip buruk pada siswa berkurang dan siswa pun tidak mudah menilai kawan atau temannya dengan sepihak. Siswa yang berkarakter dan menghormati keberagaman dapat menjadikan Indonesia selalu ada dalam kedamaian di masa depan.

**Bahan bacaan:**

- Gibson & Mitchell. 2010. Bimbingan dan Konseling. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- [http://103.23.244.11/Direktori/FIP/JUR.\\_PSIKOLOGI\\_PEND\\_DAN\\_BIMBINGAN/196008291987031-MAMAT\\_SUPRIATNA/24.\\_BK\\_LINTAS\\_BUDAYA\\_Revisi\\_Final\\_.pdf](http://103.23.244.11/Direktori/FIP/JUR._PSIKOLOGI_PEND_DAN_BIMBINGAN/196008291987031-MAMAT_SUPRIATNA/24._BK_LINTAS_BUDAYA_Revisi_Final_.pdf)
- <http://yeniafrida.blogspot.co.id/2014/10/kualitas-pribadi-konselor.html>





# Kuis Majalah **1000** guru

**H**alo Sobat 1000guru! Jumpa lagi dengan kuis Majalah 1000guru edisi ke-87. Pada kuis kali ini, kami kembali dengan hadiah berupa kenang-kenangan yang menarik untuk sobat 1000guru.

Ingin dapat hadiahnya? Gampang, kok!

1. Ikuti (*follow*) akun Twitter @1000guru atau <https://twitter.com/1000guru>, dan *like fanpage* 1000guru.net di Facebook (FB): <https://www.facebook.com/1000guru>

2. Perhatikan soal berikut: *Ladu, salah satu jajanan khas dari kota Batu, Jawa Timur, telah dibahas di rubrik sosbud majalah 1000guru Edisi ke-87 (Juni 2018) ini. Bagaimana dengan jajanan khas dari daerah asal kalian? Coba perkenalkan jajanan khas daerah asal Sobat 1000guru dengan singkat menggunakan bahasa kalian sendiri! Silakan sertakan juga gambar, bahan bacaan atau referensi yang mendukung pembahasan kalian!*

3. Kirim jawaban kuis ini, disertai nama, akun FB, dan akun twitter kalian ke alamat surel redaksi: [majalah1000guru@gmail.com](mailto:majalah1000guru@gmail.com) dengan subjek **Kuis Edisi 87**.

4. Jangan lupa *mention* akun twitter @1000guru jika sudah mengirimkan jawaban.

Mudah sekali, kan? Tunggu apa lagi? Yuk, segera kirimkan jawaban kalian. Kami tunggu hingga tanggal **20 Juli 2018**, ya!

## Pengumuman Pemenang Kuis

Pertanyaan kuis Majalah 1000guru edisi ke-86 lalu adalah:

*Pada rubrik fisika majalah 1000guru Edisi ke-86 (Mei 2018) ini, telah dijelaskan mengenai fenomena pasang-surut air laut. Jelaskan dengan bahasa kalian sendiri mengapa tinggi atau rendahnya pasang-surut air laut tergantung pada posisi bulan! Silakan sertakan juga gambar, bahan bacaan atau referensi yang mendukung pembahasan kalian!*

*Sayang sekali kita tidak mendapatkan pemenang yang beruntung. Namun, jangan bersedih. Nantikan kuis-kuis Majalah 1000guru di edisi selanjutnya!*

 @1000guru  
 /1000guru



 @1000guru  
 /1000guru

 **1000guru.net** 

*Pendidikan yang Membebaskan*



9 772338 119006