

DOA BELAJAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

“Aku ridho Allah SWT sebagai Tuhan ku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”

PERTEMUAN 2: RUANG LINGKUP RANCANGAN PERCOBAAN

**Dosen Pengampu:
Ika Afifah Nugraheni, S.P., M.Biotech.**

**PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI S-1
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA**

Sub capaian MK :

Mahasiswa mengetahui dan memahami ruang lingkup dalam rancangan percobaan

Bahan Kajian:

Pengertian dan klasifikasi rancangan percobaan, terminologi dalam rancangan percobaan (perlakuan, contoh dan unit contoh, populasi, model linier, dan beberapa istilah lain), fungsi rancangan percobaan, rancangan percobaan dalam tinjauan Islam

BIOSTATISTIKA?

Ilmu yang mempelajari cara-cara:

1. mengumpulkan data
2. menyajikan data
3. mengolah data
4. menganalisis data
5. menarik kesimpulan

- **POPULASI** : keseluruhan pengamatan yang menjadi perhatian
- **SAMPEL/CONTOH** : bagian dari populasi
- **PARAMETER PENELITIAN** : objek penelitian
- **VARIABEL PENELITIAN** : segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya
- **PERLAKUAN PENELITIAN** : prosedur yang diterapkan ke unit percobaan
- **ULANGAN PENELITIAN** : memberikan perlakuan yang sama pada percobaan lebih dari satu kali

- UNIT PERCOBAAN : unit terkecil dalam suatu percobaan yang diberi perlakuan.
- GALAT : kesalahan percobaan = keragaman yang diakibatkan oleh ketidakmampuan materi percobaan yang diperlakukan sama untuk menghasilkan perilaku yang sama pula

Metode Pengumpulan Data

1. Percobaan

Peneliti memiliki keleluasaan untuk melakukan pengawasan terhadap sumber keragaman data, dapat **menciptakan jenis perlakuan yang diinginkan** dan **mengamati perubahan yang terjadi pada responsnya**. **Data diciptakan.**

2. Observasi

Peneliti **tidak memiliki kendali dalam pengumpulan data** kecuali dalam menentukan faktor yang diamati dan memeriksa ketelitian data, sulit dalam melihat perubahan yang terjadi pada respons karena mungkin disebabkan oleh faktor yang tidak diamati atau bahkan belum diketahui oleh peneliti.

3. Survei

Peneliti mengambil sampel data dengan teknik penarikan sampel tertentu dari suatu populasi yang telah didefinisikan. **Jumlah data besar**. **Data sudah ada di lapangan tinggal dikumpulkan.**

Pengertian rancangan percobaan

Rancangan percobaan adalah tata cara penerapan tindakan-tindakan dalam suatu percobaan pada kondisi atau lingkungan tertentu yang kemudian menjadi dasar penataan dan metode analisis statistik terhadap data hasilnya.

Mengapa perlu rancangan percobaan?

1. Memperbaiki proses hasil
2. Mengurangi keragaman
3. Mengurangi waktu penelitian
4. Mengurangi biaya

Prinsip Dasar dalam Rancangan Percobaan

1. Ulangan

→ yaitu pengalokasian suatu perlakuan tertentu terhadap beberapa unit percobaan pada kondisi yang seragam.

- Tujuan : a) menduga ragam galat, 2) memperkecil galat, 3) meningkatkan ketelitian

2. Pengacakan

→ dimaksudkan agar setiap unit percobaan memiliki peluang yang sama untuk diberi suatu perlakuan.

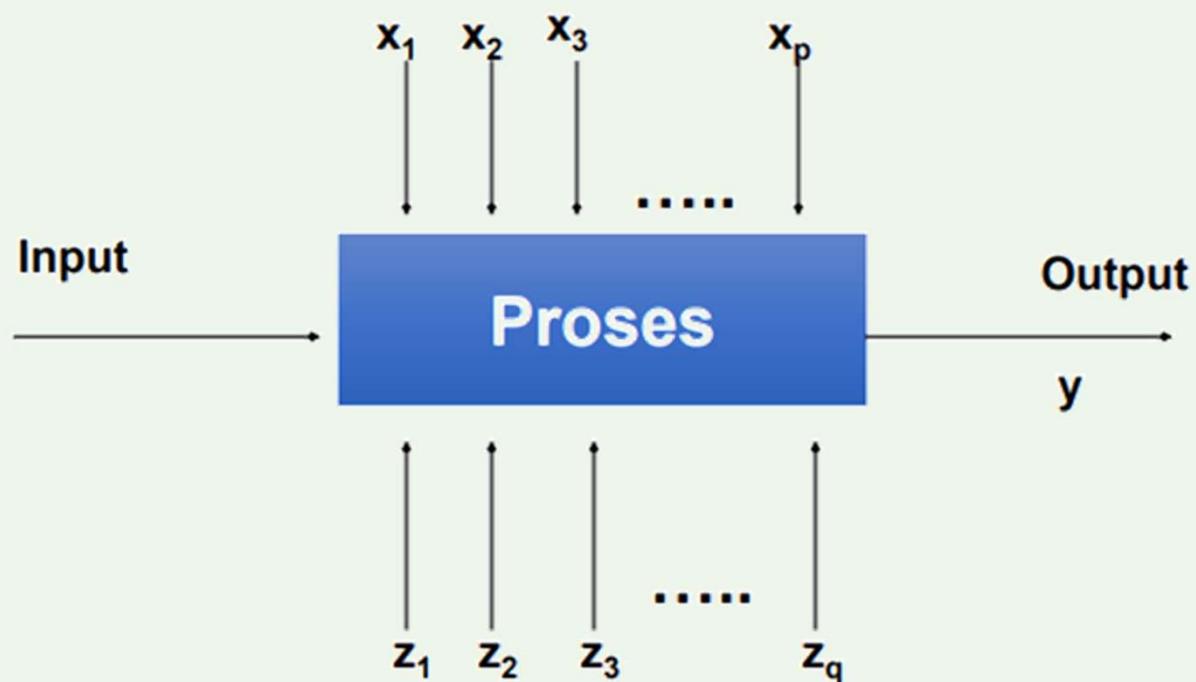
- Secara statistik untuk validitas/keabsahan dalam menarik kesimpulan **agar kesimpulan yang diambil obyektif.**

3. Pengendalian lingkungan (kontrol lokal)

→ yaitu usaha untuk mengendalikan mengendalikan keragaman yang muncul akibat keheterogenan kondisi lingkungan

- Dalam suatu pengamatan, ada dua nilai yang diperoleh dari objek/parameter yang diamati :
 - a. Nilai-nilai tidak bebas**, yaitu hasil pengukuran (Y), disebut sebagai peubah tak bebas Y (*dependent random variable*). Disebut juga sebagai **faktor akibat**.
 - b. Nilai-nilai bebas**, yang terjadi secara acak dengan besaran tergantung pada kondisi/cara/waktu pengamatan/pengukuran, disebut sebagai peubah bebas X (*Independent random variable*). Disebut juga sebagai **faktor sebab adanya Y**.
- Secara sederhana, suatu percobaan ditujukan untuk mengamati pengaruh X terhadap Y.
- Faktor X disebut sebagai **faktor perlakuan** dan faktor Y sebagai **faktor pengamatan**.

Peubah Terkendali:
: Metode, mesin, material



Peubah Tak Terkendali
: Musim, cuaca

Tujuan dari Perancangan Percobaan

1. Memilih peubah terkendali (X) yang paling berpengaruh terhadap respon (Y)
2. Memilih gugus peubah X yang paling mendekati nilai harapan Y
3. Memilih gugus peubah X yang menyebabkan keragaman respon (σ^2) paling kecil
4. Memilih gugus peubah X yang mengakibatkan pengaruh peubah tak terkendali paling kecil.

1. Rancangan Perlakuan

→ Berkaitan dengan bagaimana perlakuan-perlakuan tersebut dibentuk

2. Rancangan Lingkungan

→ Berkaitan dengan bagaimana perlakuan-perlakuan ditempatkan pada unit-unit percobaan

3. Rancangan Pengukuran

→ Berkaitan dengan bagaimana respon percobaan diambil dari unit-unit percobaan yang diteliti

Klasifikasi Rancangan Percobaan: Perlakuan

- Perlakuan dapat berasal dari :
 - a. Faktor kualitas (Mutu), seperti jenis bahan baku (Varietas)
 - b. Faktor kuantitas (takaran/level), seperti level panas/suhu, volume minyak penggorengan
- Perlakuan yang berasal dari dua faktor atau lebih disebut **kombinasi perlakuan**.
- Himpunan perlakuan perlu dirancang agar diperoleh respon optimum. Perlu dilakukan perlakuan **minimal satu tingkat di bawah dan di atas perlakuan yang diperkirakan paling baik** (perlakuan hipotesis), sehingga diperkirakan akan diperoleh respon kuadratik.
- Untuk memudahkan percobaan, **perlu dilakukan pengkodean perlakuan**. Misal Faktor suhu (S), sehingga diperoleh s_1, s_2, \dots, s_n , atau faktor Lama/Waktu (T), sehingga diperoleh t_1, t_2, \dots, t_n . Dapat pula diperoleh perlakuan kombinasi $s_1 t_1, s_1 t_2, s_2 t_1, s_2 t_2$ dst

Klasifikasi Rancangan Percobaan: Ulangan

- Ulangan adalah banyaknya/frekuensi suatu perlakuan yang diselidiki
- Percobaan dianggap telah cukup baik bila memenuhi persamaan ini:

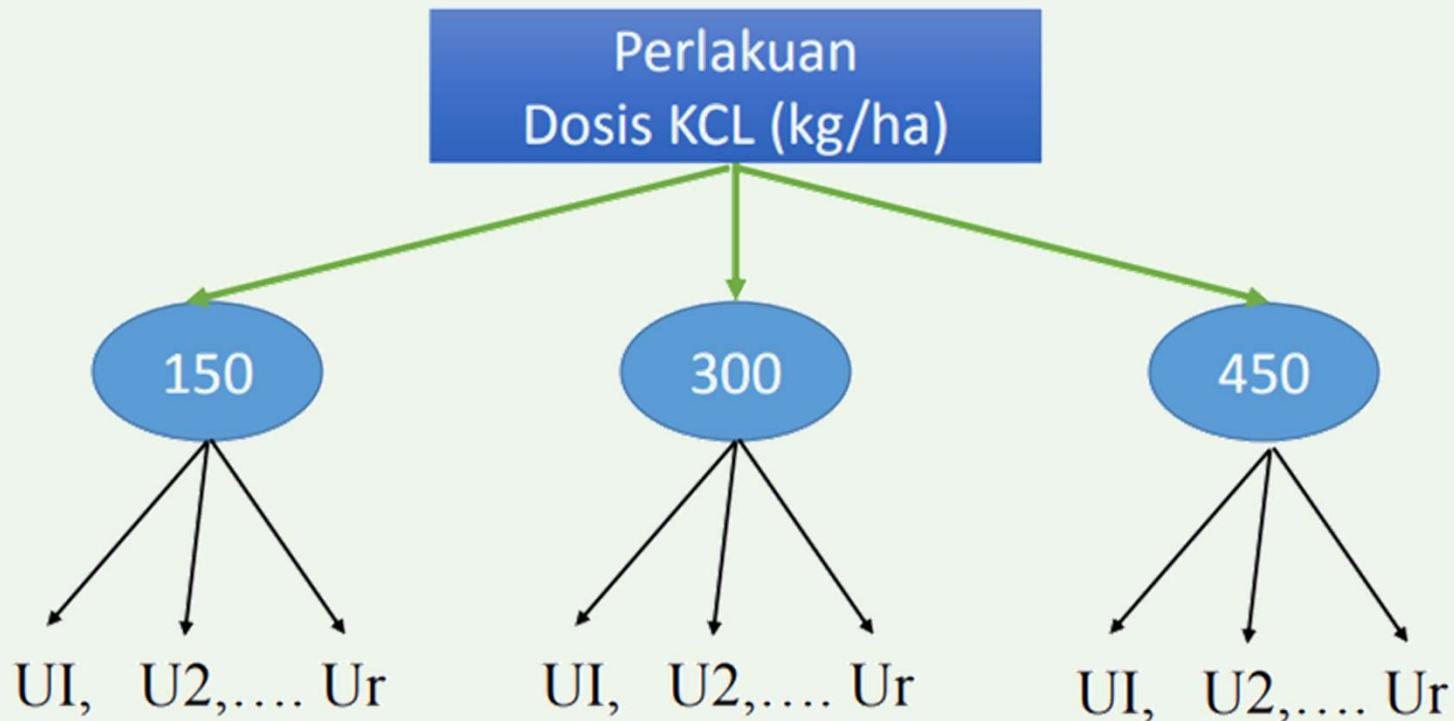
$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

Keterangan: t = jumlah perlakuan, r = jumlah ulangan

- Suatu percobaan **memerlukan ulangan yang banyak, bila:**
 - a. Diinginkan derajat ketelitian yang tinggi
 - b. Keragaman data diperkirakan tinggi
- Bila tersedia biaya yang cukup, maka sangat disarankan untuk memperbanyak ulangan.
- Umumnya, **percobaan di lapangan cukup dengan $r = 4$** , sedangkan untuk **percobaan di laboratorium cukup dengan $r = 3$** .
- **Fungsi ulangan** adalah untuk menghasilkan:
 - a. Suatu estimasi tentang galat
 - b. Ukuran pengaruh perlakuan yang lebih tepat terhadap hasil percobaan

Klasifikasi Rancangan Percobaan: Ulangan

Suatu percobaan pemberian pupuk KCL dengan tiga dosis berbeda 150 kg/ha, 300 kg/ha, dan 450 kg/ha. Masing-masing dosis KCl tersebut diterapkan pada r unit percobaan



Klasifikasi Rancangan Percobaan: Lokal Kontrol

- Lokal kontrol, merupakan upaya pengendalian kondisi lapangan yang heterogen menjadi homogen.
- **Tujuannya** untuk menekan galat sehingga dapat menonjolkan satu atau beberapa perlakuan.
 - **Lokal kontrol diperlukan** untuk:
 - percobaan di lapangan (terdapat kondisi/lingkungan yang tidak dapat dikontrol).
 - **Lokal kontrol tidak diperlukan** untuk:
 - Percobaan di laboratorium (kondisi yang homogen atau dapat dikendalikan)
- Lokal kontrol ini dilakukan melalui pembagian perlakuan ke dalam:
 - Kelompok-kelompok (RAK), atau
 - Baris-baris dan lajur-lajur (RAKL/RBSL)

Istilah dalam Rancangan Percobaan

- Perlakuan : suatu prosedur atau metode yang diterapkan diterapkan pada unit percobaan.
Contoh : jenis pupuk, varietas tanaman, dosis pemupukan
- Unit Percobaan / satuan percobaan : unit terkecil dalam suatu percobaan yang diberi suatu perlakuan. Unit dimana perlakuan diberikan secara acak.
Contoh : petak lahan, individu, pot tanaman, satu bedeng tanaman
- Satuan Pengamatan / unit pengamatan : anak gugus dari unit percobaan, tempat di mana respon perlakuan diukur.
Contoh : jika respon yang diukur berupa tinggi tanaman jagung, maka unit pengamatannya yaitu satu tanaman jagung

Istilah dalam Rancangan Percobaan

- Faktor : peubah bebas yang dicobakan dalam percobaan sebagai penyusun struktur perlakuan.
Nilainya dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif.
Contoh : faktor kualitatif = jenis pupuk, varietas tanaman
faktor kuantitatif = dosis pupuk, dosis pestisida, intensitas pencahayaan
- Taraf / level : jenis-jenis suatu faktor yang dicobakan dalam percobaan
Contoh : untuk faktor varietas tanaman, taraf berupa varietas A, varietas B, varietas C, dst.
- Respon : akibat yang ditimbulkan dari penerapan perlakuan maupun faktor

Penelitian tentang pemberian jenis pupuk (N0, N1, N2, N3) pada tanaman padi dengan luas lahan 1 ha.

Faktor : jenis pupuk

Perlakuan : pemberian jenis pupuk N0, N1, N2, N3

Unit percobaan : 1 petak sawah

Satuan pengamatan : tanaman padi

Taraf / level = Pupuk N0, N1, N2, N3

Respon = tinggi tanaman, produktivitas tanaman, jumlah daun

Penelitian tentang pemberian berbagai konsentrasi air kelapa sebagai ZPT (0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm) pada pertumbuhan tanaman anggrek secara in vitro.

Faktor : konsentrasi/dosis air kelapa

Perlakuan : pemberian air kelapa dengan konsentrasi 0, 25, 50 dan 75 ppm

Unit percobaan : individu

Satuan pengamatan : satu individu tanaman anggrek

Taraf / level = konsentrasi air kelapa 0,25, 50 dan 75 ppm

Respon = tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dll

1. Satu faktor
2. Dua faktor
 - Faktorial (bersilangan, tersarang)
 - *Split plot*
 - *Split blok/strip plot*
3. Tiga faktor
 - Faktorial (bersilangan, tersarang, campuran)
 - *Split-split plot*
 - *Split-split blok*

Tentukan faktor, level, perlakuan, pengendalian lingkungan, total satuan percobaan, satuan pengamatan, serta respon dari percobaan berikut !!!

Suatu Lembaga Penelitian Padi melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai pestisida cair terhadap produksi padi. Percobaan dilakukan pada satu hamparan sawah yang mempunyai tingkat kesuburan atau kandungan bahan organik yang relative sama. Masing-masing perlakuan diberikan pada lahan seluas $4 \times 5 \text{ m}^2$. Perlakuan yang dicobakan ada 7 yaitu, Dol-Mix (1 kg), Dol-Mix (2 kg), DDT + γ -BHC, Azodrin, Dimecron-Boom, Dimecron-Knap, dan tanpa pestisida (sebagai control), masing-masing diulang 4 kali. Respon yang diukur adalah produksi gabah per kg/ha. Hasil dari setiap petakan dikonversi ke dalam kg/ha.



UNISA
Universitas 'Aisyiah
Yogyakarta



DOA SESUDAH BELAJAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ أَرِنَا الْحَقَّ حَقًّا وَارْزُقْنَا اتِّبَاعَهُ
وَأَرِنَا الْبَاطِلَ بَاطِلًا وَارْزُقْنَا
اجْتِنَابَهُ

**Ya Allah, Tunjukkanlah kepada kami
kebenaran sehingga kami dapat
mengikutinya Dan tunjukkanlah kepada
kami kejelekan sehingga kami dapat
menjauhinya**