

Prinsip Dasar Perancangan Percobaan

Percobaan

Suatu kegiatan untuk membangkitkan data yang merupakan respon dari objek/ individu/unit yang dikondisikan tertentu.



- Hal-hal yang perlu :
- 1) Tujuan percobaan
 - 2) Perlakuan
 - 3) Metode
 - 4) Unit percobaan
 - 5) Unit amatan
 - 6) Ukuran
 - 7) Rancangan : Justifikasi → Ulangan Pengacakan Rencana/Layout
 - 8) Analisis Statistik

Contoh (Tujuan): "Untuk menduga seberapa jauh perbedaan pemupukan pupuk A dibanding dengan pupuk B dalam meningkatkan produksi varietas jagung hibrida."

Perlakuan

Metode/prosedur yang akan diterapkan kepada unit percobaan. Terkadang sederhana juga dapat berupa kombinasi.

Struktur

- Tidak terstruktur
- Beberapa perlakuan baru dengan control
- Semua kombinasi 2 faktor
- Semua kombinasi 2 faktor + control
- Semua kombinasi 3 faktor / lebih

Metode

Berisi penjelasan bagaimana menerapkan perlakuan ke dalam unit percobaan dan apa yang dilakukan sampai seluruh pengukuran diambil.

Unit Percobaan

Unit terkecil yang diberi suatu perlakuan. Dapat berupa petak lahan, individu, seekor ternak, dll.

Unit Amatan

Anak gugus dari unit percobaan, tempat dimana respon perlakuan diukur.
Unit percobaan = Unit amatan

Ukuran

Membuat data sheet → baris untuk unit amatan dan kolom untuk unit percob.

Rancangan

Berisi deskripsi rancangan percobaan yang akan diterapkan.

.BAKU : RTL, RKTL, RBSL, FAKTORIAL

TIDAK BAKU : MODEL LINIER

Berancangan

✓ Untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan dari penelitian

Percobaan

✓ Untuk mendapatkan penduga yang tak terbias
Untuk meningkatkan presisi kesimpulan → dapat digeneralisasi ke populasi target.

- TUJUAN:
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 peubah tak terkendali paling kecil

PRINSIP DASAR RANCANGAN PERCOBAAN

Pengacakan : Setiap unit percobaan memiliki peluang yang sama untuk diberikan 1 perlakuan.
Untuk menghindari : Bias sistematis, bias seleksi, bias ketidaksengajaan, kecurangan
Cara : Undian, bilangan acak, komputasi

Ulangan : ✓ Jika terlalu banyak ulangan → boros waktu dan biaya
✓ Jika terlalu sedikit → perbedaan antar perlakuan tertutupi oleh perbedaan antar unit percobaan
✓ Untuk menduga galat / kesalahan
✓ Untuk menduga standar error rata-rata perlakuan
✓ Untuk meningkatkan presisi kesimpulan
✓ Minimal 3x ulangan

Rencana / Layout : Berisi deskripsi secara detail bagaimana perlakuan dialokasikan ke dalam unit percobaan, biasanya dalam gambar skema. Dibahas lebih lanjut untuk setiap rancangan.

Local Control : Pengendalian kondisi-kondisi lingkungan yang berpotensi mempengaruhi respon dari perlakuan. Strategi yang dapat dilakukan :
→ Jika terkait keheterogenan satuan percobaan → Pengelompokan
→ Mengontrol pengaruh-pengaruh lingkungan (selain perlakuan) sehingga pengaruhnya sekecil dan seragam mungkin.

~ Klasifikasi Rancangan ~

1. Rancangan Perlakuan

Berkaitan dengan kondisi-kondisi apa yang akan diberikan terhadap unit-unit percobaan.

Contoh: Faktor tunggal, faktorial, split-plot, dll.

2. Rancangan Lingkungan

Berkaitan dengan bagaimana perlakuan-perlakuan itu diterapkan pada unit-unit percobaan.

Contoh: RTL (RAL), RKTl (RAKL/RAK), RBSL

3. Rancangan Pengukuran

Berkaitan dengan bagaimana respons unit percobaan diukur.

ANALISIS STATISTIK → Berisi panduan analisis statistika yang akan diusulkan, sebelum data dikumpulkan. Eksplorasi, Anova, Uji Lanjut, Regresi, dll.



Tahapan:

1. Analisis Deskriptif / Eksploratif
2. Pemeriksaan Asumsi: Kenormalan, Kehomogenan ragam, Keaditifan
3. Analisis Ragam
4. Uji Lanjut: • Perlakuan Kualitatif → BNT, TUKEY, DMRT, Dunnett
• Perlakuan Kuantitatif → Kontras polinomial ortogonal
• Kurva Respons (Response Surface)

Contoh: Seorang peneliti agronomi melakukan percobaan pada tanaman jagung varietas Arjuna. Jarak tanam diatur berbeda-beda yaitu $20 \times 30 \text{ cm}^2$, $30 \times 30 \text{ cm}^2$, dan $30 \times 40 \text{ cm}^2$; jenis pupuk yang diberikan selama penelitian adalah pupuk campuran NPK dengan dosis 100 kg/ha , 200 kg/ha , 300 kg/ha , dan 400 kg/ha . Untuk semua unit percobaan dilakukan penyiangan 2x yaitu pada umur 3 minggu setelah tanam (mst) dan 5 mst.

Perlakuan: Kombinasi jarak tanam dan dosis pupuk NPK

Faktor: Jarak tanam dan dosis

Taraf:

1. $20 \times 30 \text{ cm}^2$, $30 \times 30 \text{ cm}^2$, dan $30 \times 40 \text{ cm}^2$
2. 100 kg/ha , 200 kg/ha , 300 kg/ha , dan 400 kg/ha

Unit Percobaan: Kumpulan tanaman dalam petak lahan dengan ukuran tertentu

Unit Amatan:

Tujuan: Produksi, maka akan = unit percobaan

Tujuan: Tinggi tanaman, maka unit amatan merupakan 1 tanaman jagung di dalam unit percobaan

Latihan 1

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 relatif sama. Masing-masing perlakuan diberikan pada lahan seluas $4 \times 5 \text{ m}^2$. perlakuan yang dicobakan ada 7, yaitu : Dol – mix (1kg), dol – mix (2kg), DDT, γ – BHC, Azodrin, Dimecron – boom, Dimecron – knap, dan tanpa pestisida yang masing-masing diulang 4 kali. Respon yang diukur adalah produksi gabah per Kg/ha. Hasil dari setiap perlakuan dikonversi ke dalam Kg/ha. Tentukan faktor, level, perlakuan, pengendali lingkungan, satuan percobaan, satuan pengamatan, serta respon dari percobaan tersebut!

Jawab :

- a. Perlakuan :** Pemberian berbagai jenis pestisida cair, dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. 28 percobaan.
 - **Faktor :** Jenis pestisida cair
 - **Taraf :** Dol – mix (1kg), Dol – mix (2kg), DDT, γ – BHC, Azodrin, Dimecron – boom, Dimecron – knap, dan tanpa pestisida..
- b. Control :** Tanpa pestisida.
- c. Pengendali Lingkungan :** Tingkat kesuburan atau kandungan bahan organik yang relatif sama di dalam tanah.
- d. Unit Percobaan :** Kumpulan tanaman padi pada lahan seluas $4 \times 5 \text{ m}^2$
- e. Unit Amatan**
 - **Tujuan :** Produksi, maka akan sama dengan unit percobaan.
- f. Respon :** Produksi gabah per Kg/ha.

Latihan 2

Sebuah balai penelitian ingin mengetahui pengaruh varietas dan dosis pupuk terhadap tinggi tanaman tomat (cm). Dosis pupuk yang digunakan adalah 15, 30, dan 45. Jenis varietas yang digunakan adalah varietas 1, varietas 2, dan varietas 3. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Selain kombinasi perlakuan yang diberikan, semua kondisi relatif homogen. Setiap petak lahan terdiri dari 10 tanaman tomat.

Tentukan faktor, level, perlakuan, pengendali lingkungan, satuan percobaan, satuan pengamatan, serta respon dari percobaan tersebut!

Jawab :

a. Perlakuan : Kombinasi jenis varietas dan dosis pupuk yang digunakan, dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. 36 percobaan.

➤ **Faktor** : Jenis varietas dan dosis pupuk

➤ **Taraf** : 1) 15, 30, dan 45

2) Varietas 1, varietas 2, dan varietas 3

b. Pengendali Lingkungan : Semua kondisi relatif homogen

c. Unit Percobaan : 10 tanaman tomat dalam setiap petak lahan dengan ukuran tertentu.

d. Unit Amatan

➤ **Tujuan** : Tinggi tanaman, maka unit amatan merupakan satu tanaman tomat di dalam unit percobaan.

e. Respon : Tinggi tanaman tomat (cm).