

**PENERAPAN RANCANGAN BLOK RANDOM TIDAK LENGKAP  
SEIMBANG TERHADAP KOMBINASI PUPUK NANOSILIKA  
DAN PUPUK NPK PADA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG**



**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :  
ASISMARTA  
24010210141004**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2015**

**PENERAPAN RANCANGAN BLOK RANDOM TIDAK LENGKAP  
SEIMBANG TERHADAP KOMBINASI PUPUK NANOSILIKA DAN PUPUK  
NPK PADA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG**

**Oleh:**

**ASISMARTA**

**24010210141004**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

**JURUSAN STATISTIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2015**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Penerapan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang terhadap Kombinasi Pupuk Nanosilika dan Pupuk NPK pada Pertumbuhan Tanaman Jagung

Nama : Asismarta

NIM : 24010210141004

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 23 Desember 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Desember 2015

Semarang, 30 Desember 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika  
FSM UNDIP



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,

Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si  
NIP. 197109061998032001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Penerapan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang  
terhadap Kombinasi Pupuk Nanosilika dan Pupuk NPK pada  
Pertumbuhan Tanaman Jagung

Nama : Asismarta

NIM : 24010210141004

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 23 Desember 2015

Semarang, 30 Desember 2015

Dosen Pembimbing I



Dra. Suparti, M.Si.  
NIP. 196509131990032001

Dosen Pembimbing II



Drs. Sudarno, M.Si.  
NIP. 196407091992011001

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang terhadap Kombinasi Pupuk Nanosilika dan Pupuk NPK pada Pertumbuhan Tanaman Jagung”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Penulis sangat berharap setiap kekurangan yang ada dapat diperbaiki sehingga dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan karena bantuan beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ibu Dra. Suparti, MSi. sebagai pembimbing I dan Bapak Drs. Sudarno, MSi sebagai pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan pengarahan dalam penulisan.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Desember 2015

Penulis

## ABSTRAK

Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS) adalah rancangan dimana kombinasi-kombinasi perlakuan yang digunakan dalam masing-masing blok dipilih dalam suatu cara yang seimbang sehingga pasangan-pasangan perlakuan muncul dalam jumlah yang sama untuk setiap blok sebagaimana pasangan-pasangan perlakuan yang lain. Data yang digunakan adalah hasil simulasi dari pembangkitan data menggunakan program paket *MINITAB 16* yang menyebar secara normal dengan  $\mu$  dan  $\sigma^2$  yang bervariasi berdasarkan studi kasus pengaruh kombinasi pupuk nanosilika dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman jagung, yang diuji pada 6 perlakuan dan 10 blok dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan setiap blok terisi 3 perlakuan. Dengan asumsi model yaitu sesatan berdistribusi normal, independen dengan varian homogen. Apabila ketiga asumsi ini terpenuhi maka dilanjutkan uji pengaruh perlakuan (d disesuaikan) terhadap respon yang diamati, apabila memiliki pengaruh maka dilakukan uji lanjut Tukey untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda secara signifikan. Dari perlakuan yang diperbaiki diperoleh  $P_4$  dengan kombinasi 25% pupuk nanosilika + 75% pupuk NPK yang memberikan rata-rata terbesar terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

**Kata kunci :** RBRTLS, Uji Tukey, Normalitas, Independensi, Kehomogenan variansi

## ABSTRACT

Balanced Incomplete Block Design (BIBD) when all treatment comparisons are equally important, the treatment combinations used in each block should be selected in a balanced manner so that any pair of treatments occur together the same number of times as any other pair. The data used is the result a simulation of the generation of data using program packages MINITAB 16 that normal distributing with a  $\mu$  and  $\sigma^2$  varying Based on the study of cases the combined effect fertilizer nanosil and fertilizer NPK on the growth of corn plant, tested on 6 treatment and 10 block with every treatment repeated as many as 5 times and each block unfilled 3 treatment. Assuming model that is residual the normal distribution, independence and variant homogeneous. When third this assumption be accepted then followed the effect treatment (adjusted) against an observed, when having effect and undergone a further Tukey to know treat which that differ significantly. Of treatment to be adjusted obtained  $P_4$  with combination 25% fertilizer nanosil + 75% fertilizer NPK who gives the average the biggest contributor to the growth of plants corn.

**Keyword:** BIBD, Tuckey test, Normality, Independence, Equal variance

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DATFAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penulisan .....	3
BAB II. LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Rancangan Blok Random Lengkap (RBRL) .....	5
2.1.1 Pengacakan dan Denah Percobaan .....	6
2.1.2 Model Linier RBRL.....	8
2.1.3 Estimasi Parameter RBRL.....	8
2.1.4 Pengujian Asumsi Model.....	11
2.1.4.1 Pengujian Kenormalan Sesatan.....	12

2.1.4.2	Pengujian Independensi Sesatan .....	13
2.1.4.3	Pengujian Kehomogenan Variansi.....	14
2.1.5	Uji Pengaruh perlakuan dan blok RBRL.....	15
2.1.5.1	Hipotesis yang diambil .....	15
2.1.5.2	Penguraian Jumlah Kuadrat RBRL.....	16
2.1.5.3	Tabel Anava RBRL.....	18
2.1.6	Uji Perbandingan Ganda HSD (Tukey) RBRL.....	18
2.1.7	Contoh Penerapan .....	19
2.2	Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS) .....	29
2.2.1	Model Linier RBRTLS .....	31
2.2.2	Estimasi Parameter .....	32
2.2.3	Uji Pengaruh Perlakuan (disesuaikan) RBRTLS.....	37
2.2.3.1	Hipotesis RBRTLS .....	37
2.2.3.2	Penguraian Jumlah Kuadrat RBRTLS .....	37
2.2.3.2.1	Jumlah Kuadrat Total .....	37
2.2.3.2.2	Jumlah Kuadrat Blok.....	38
2.2.3.2.3	Jumlah Kuadrat Perlakuan (disesuaikan) .....	39
2.2.3.2.4	Jumlah Kuadrat Sesatan .....	40
2.2.3.3	Tabel Anava untuk RBRTLS.....	40
2.2.4	Uji Perbandingan Ganda HSD (Tukey) RBRTLS.....	41
2.3	Pupuk Nanosilika.....	42
2.4	Pupuk NPK.....	44
2.5	Tanaman Jagung ( <i>Zea Mays L.</i> ).....	44
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....		46
3.1.	Sumber Data .....	46
3.2.	Analisis Data.....	48
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....		51
4.1.	Hasil Simulasi .....	51
4.2.	Model Linier.....	54
4.3.	Estimasi Parameter.....	54

4.4. Pengujian Asumsi Model .....	58
4.4.1. Pengujian Kenormalan Sesatan .....	58
4.4.2. Pengujian Independensi Sesatan.....	59
4.4.3. Pengujian Homogenitas Variansi .....	60
4.5. Hipotesis.....	62
4.6. Analisis Variansi .....	62
4.7. Uji Perbandingan Ganda HSD (Tukey) .....	64
BAB V. KESIMPULAN.....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Grafik Kenormalan Sesatan RBRL .....	22
<b>Gambar 2.</b> Plot Independensi Sesatan RBRL .....	23
<b>Gambar 3.</b> Plot Homogenitas Variansi RBRL .....	24
<b>Gambar 4.</b> Grafik Homogenitas Variansi RBRL.....	25
<b>Gambar 5.</b> Diagram Alir Analisis Data .....	50
<b>Gambar 6.</b> Grafik Kenormalan Sesatan RBRTLS.....	58
<b>Gambar 7.</b> Plot Independensi Sesatan RBRTLS .....	59
<b>Gambar 8.</b> Plot Homogenitas Variansi RBRTLS.....	60
<b>Gambar 9.</b> Grafik Homogenitas Variansi RBRTLS.....	61

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Contoh <i>Layout</i> Data RBRL .....	6
<b>Tabel 2.</b> Tabel <i>Layout</i> Data Pengamatan RBRL .....	7
<b>Tabel 3.</b> Tabel Analisis Variansi untuk RBRL.....	18
<b>Tabel 4.</b> Data Pengamatan jumlah pertumbuhan helai daun tanaman Jagung .....	20
<b>Tabel 5.</b> Tabel Analisis Variansi Contoh Soal RBRL.....	27
<b>Tabel 6.</b> Contoh <i>Layout</i> Data RBRTLS .....	30
<b>Tabel 7.</b> Tabel Analisis Variansi untuk Data RBRTLS .....	41
<b>Tabel 8.</b> Data Pengamatan Berat Basah Tanaman Jagung terhadap Kombinasi Pupuk Nanosilika dan NPK.....	53
<b>Tabel 9.</b> Tabel Analisis Variansi RBRTLS .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Output RBRL Menggunakan <i>MINITAB 16</i> .....	70
Lampiran 2. Data RBRL .....	72
Lampiran 3. Output RBRTLS Menggunakan <i>MINITAB 16</i> .....	73
Lampiran 4. Data RBRTLS .....	75
Lampiran 5. Tabel Kolmogorov-Smirnov ( $1-\alpha$ ) .....	76
Lampiran 6. Tabel Chi-Square .....	77
Lampiran 7. Tabel Distribusi F $5\%$ , $v_1, v_2$ .....	78
Lampiran 8. Tabel q untuk Uji Tukey .....	79

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penelitian pada dasarnya merupakan suatu proses belajar yang terarah dan dilakukan secara interaktif. Penelitian dilakukan karena peneliti ingin mendapatkan jawaban atas berbagai macam pertanyaan yang timbul di dalam pikirannya untuk memperoleh fakta dan prinsip-prinsip baru maupun untuk memecahkan masalah yang ada (Kusriningrum, 2008). Seperti bagaimana cara memperoleh informasi yang akurat, faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan, bagaimana hubungan antara faktor-faktor tersebut, dan apakah perlu membuat beberapa asumsi? Pada umumnya peneliti akan melakukan pengumpulan data yang diperoleh melalui pengamatan, survei, ataupun melalui percobaan.

Menurut Kusriningrum (2008), percobaan adalah suatu pengamatan yang direncanakan dengan baik untuk menemukan fakta-fakta baru atau untuk memperkuat dan bahkan menolak hasil-hasil percobaan yang pernah dilakukan sebelumnya. Sedangkan rancangan percobaan adalah suatu uji atau serangkaian uji dimana perubahan-perubahan pada variabel input (faktor) dari suatu proses atau sistem yang dibuat dengan maksud untuk mengamati dan mengidentifikasi perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel output (respon) (Montgomery, 2011).

Dalam melakukan rancangan percobaan hendaklah pertama kali memilih yang paling sederhana yakni Rancangan Random Lengkap (RRL), RRL diterapkan pada keadaan lingkungan yang relatif homogen. Apabila diperoleh keadaan lingkungan tidak homogen (heterogen) maka rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Blok Random Lengkap (RBRL).

Menurut Montgomery (2011), apabila pada suatu percobaan tertentu yang menggunakan rancangan blok random dan tidak semua taraf perlakuan muncul pada setiap kelompok, maka dapat dikatakan bahwa rancangan yang memuatnya adalah Rancangan Blok Random Tidak Lengkap (RBRTL). Biasanya masalah ini terjadi disebabkan karena perlakuan yang dilibatkan terlalu banyak dan obyek yang tersedia terbatas (langka) atau keterbatasan waktu dan dana. Pada penerapannya jika banyak ulangan dari semua perlakuan berjumlah sama maka RBRTL yang memuatnya adalah Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS).

Oleh karena itu dalam tugas akhir ini penulis akan menerapkan rancangan blok random tidak lengkap seimbang terhadap kombinasi pupuk nanosilika dan pupuk NPK pada pertumbuhan tanaman jagung untuk menentukan kombinasi manakah yang lebih optimal terhadap pertumbuhan tanaman tersebut dengan menggunakan data simulasi hasil dari pembangkitan data menggunakan program paket *MINITAB 16*, yang menyebar secara normal dengan  $\mu$ , dan  $\sigma^2$  yang bervariasi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Kapan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS) digunakan?
2. Bagaimana melakukan penyusunan denah percobaan pada Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS)?
3. Bagaimana cara menganalisa data pada Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS)?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam tulisan ini akan dibahas perihal uji pengaruh perlakuan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS) menggunakan model tetap dengan data simulasi melalui pembangkitan data yang diperoleh dari program paket *MINITAB 16* yang menyebar secara normal dengan  $\mu$ , dan  $\sigma^2$  bervariasi terhadap 6 perlakuan dan 10 blok dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan setiap blok terisi 3 perlakuan.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui kapan Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS) dipergunakan.

2. Dapat melakukan penyusunan denah Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS).
3. Dapat menganalisa data Rancangan Blok Random Tidak Lengkap Seimbang (RBRTLS).