



POLITEKNIK
PERKEBUNAN



BUKU PANDUAN

APLIKASI KOMPUTER

ANNA KUSUMAWATI

PANDUAN PRAKTIKUM APLIKASI KOMPUTER

Penyusun:

Dr. Anna Kusumawati, S.P., M. Sc.

Asisten Praktikum:

Sutan Tarmizi Lubis, S.P., M.Sc.

Betha Silmia, S.Hut., M.Sc.

KATA PENGANTAR

Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam menentukan hasil sebuah penelitian atau kesimpulan dari sebuah data adalah sebuah hal sangat diperlukan. Hal ini terutama pada program yang dipakai sebagai alat bantunya. Untuk bidang perkebunan, dengan data yang besar atau banyak (*big data*), maka jika dibuat sebuah kesimpulan tanpa analisa akan memberikan makna yang bias. Oleh karena itu, pengenalan program terutama untuk analisa data sangatlah penting. Tujuan analisis data adalah untuk menjelaskan suatu data agar lebih mudah dipahami, selanjutnya dibuat sebuah kesimpulan. Program yang biasa digunakan untuk analisa data secara statistika SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Praktikum Aplikasi Komputer pengenalan SPSS bertujuan untuk mengenalkan program SPSS kepada mahasiswa Politeknik LPP sehingga mahasiswa dapat mudah dalam menganalisa sebuah data. Semoga petunjuk praktikum yang ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, Februari 2025

Koordinator,

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

TATA ATURAN PRAKTIKUM

- Praktikan wajib mengikuti Asistensi Praktikum, Praktikum, pembuatan laporan dan Responsi.
- Praktikan yang **datang terlambat (lebih dari 15 menit)** tanpa alasan yang kuat tidak diperkenankan mengikuti praktikum ini.
- Apabila berhalangan hadir, praktikan diwajibkan untuk mengajukan surat izin maksimal 1 hari sebelumnya atau surat keterangan dari orang tua/dokter jika sakit.
- Praktikan wajib membawa kartu praktikum (tersedia didalam buku praktikum) dan berpakaian sesuai dengan jadwal seragam. Oleh karena itu buku praktikum harus dimiliki setiap praktikan.
- Sebelum memulai praktikum akan dilakukan pretest sesuai dengan materi yang akan dijelaskan pada acara praktikum hari tersebut.
- Praktikan WAJIB membuat LAPORAN PRAKTIKUM dengan ketentuan-ketentuan yang akan ditetapkan kemudian.
- Responsi diadakan pada pertengahan semester. Praktikan yang belum menyelesaikan laporan atau tugas khusus tidak diperkenankan mengikuti responsi.
- Bersikap sopan dan santun kepada asisten dan koordinator.
- Segala sesuatu yang belum diatur dalam tata tertib ini akan ditetapkan kemudian sebagai kebijakan pengelola praktikum / koordinator praktikum.
- Praktikan yang mendapatkan nilai TL harus sudah menyelesaikan urusan dalam waktu 1 bulan, jika tidak maka dinyatakan **GAGAL**.

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

1. Sistematika laporan per acara:

Cover (seperti di lampiran)

Judul Acara Praktikum

I. Input Data

Berisikan input data pada aplikasi SPSS beserta keterangannya

II. Langkah Kerja

Berisikan langkah kerja pengaplikasian pada SPSS sesuai dengan judul acara

III. Hasil dan Pembahasan

Berisikan Tabel Output dan Interpretasi terhadap data tersebut

IV. Kesimpulan

Berisikan kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang telah diperoleh

ACARA PRAKTIKUM

Acara	Pertemuan ke	Praktik	Bentuk Laporan dan atau penilaian
Asistensi Umum dan Pengenalan Aplikasi Pengolah Data SPSS a. Tata Tertib b. Pelaporan c. Nilai dan Responsi d. Download Program e. Install Program f. Penjelasan Isi Software g. Input Data	1	Lab Komputer	
Normalisasi Data	2	Lab Komputer	Laporan Tertulis
Rancangan Acak Lengkap	3	Lab Komputer	Laporan Tertulis
Rancangan Acak Kelompok Lengkap	4	Lab Komputer	Laporan Tertulis
Uji T	5	Lab Komputer	Laporan Tertulis
Uji Korelasi	6	Lab Komputer	Laporan Tertulis
Presentasi I	7	Lab Komputer	
Presentasi II	8	Lab Komputer	
Presentasi III	9	Lab Komputer	
Responsi	10	Lab Komputer	

KARTU PRAKTIKUM

NAMA :
NIM :
PRODI :

No	Judul Acara	Nilai	Tandatangan Asisten
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

DAFTAR ISI

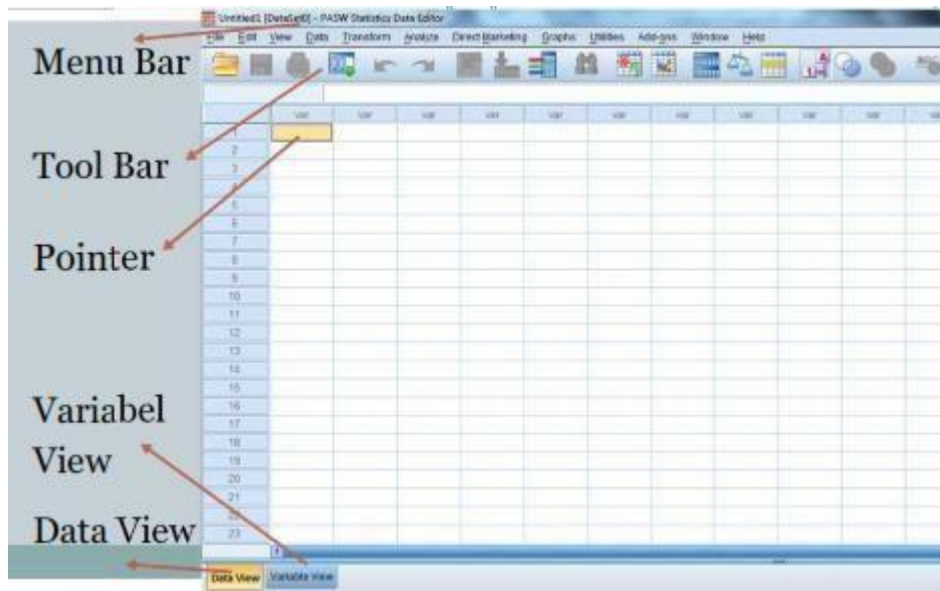
	Halaman
Halaman sampul	i
Kata Pengantar	iii
Tata Aturan Praktikum	iv
Format Laporan Praktikum	v
Acara Praktikum	vi
Kartu Praktikum	vii
Daftar Isi	viii
Pengenalan Aplikasi Pengolah Data	1
Normalisasi Data	5
Rancangan Acak Lengkap	9
Rancangan Acak Kelompok Lengkap	22
Uji T	38
Uji Korelasi	51

Pengenalan Aplikasi Pengolah Data SPSS

Data adalah catatan atas kumpulan fakta. Data merupakan penunjang pengambilan keputusan secara cepat atau dikenal dengan istilah Data Driven Decision Making (DDDM). Permasalahannya adalah diperlukan waktu dan tenaga yang tidak sedikit dalam menganalisis data sehingga keputusan yang bersifat mendesak terkadang mengandalkan intuisi (Aditya et al., 2020), oleh karena itu sangat diperlukan analisa data. Analisis data merupakan suatu proses sistematis pencarian dan pengaturan transkrip wawancara, observasi, catatan lapangan, dokumen, foto, dan material lainnya untuk meningkatkan pemahaman tentang data telah dikumpulkan, sehingga memungkinkan temuan dapat disajikan diinformasikan kepada orang lain. Analisa data baiknya dilakukan secara statistika. Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data (Putra et al., 2019). Salah satu program analisis data yang dapat dipakai dalam analisis data kuantitatif adalah Program Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Program SPSS merupakan program yang dikhususkan untuk mengolah data statistik. Program ini dikenal sangat handal dalam membantu para peneliti untuk melakukan uji dan analisis statistik (Ismail & Safitri, 2019)

SPSS merupakan singkatan dari *Statistical Package for the Social Sciences*. Pertama kali dirilis pada tahun 1968 oleh Norman Nie, seorang lulusan fakultas ilmu politik Stanford University. SPSS merupakan salah satu software pengolah data statistik dengan cara penggunaan yang mudah dipahami.

Gambar Tampilan Menu Awal SPSS



Keterangan:

MENU BAR = Kumpulan perintah – perintah dasar untuk mengoperasikan SPSS.

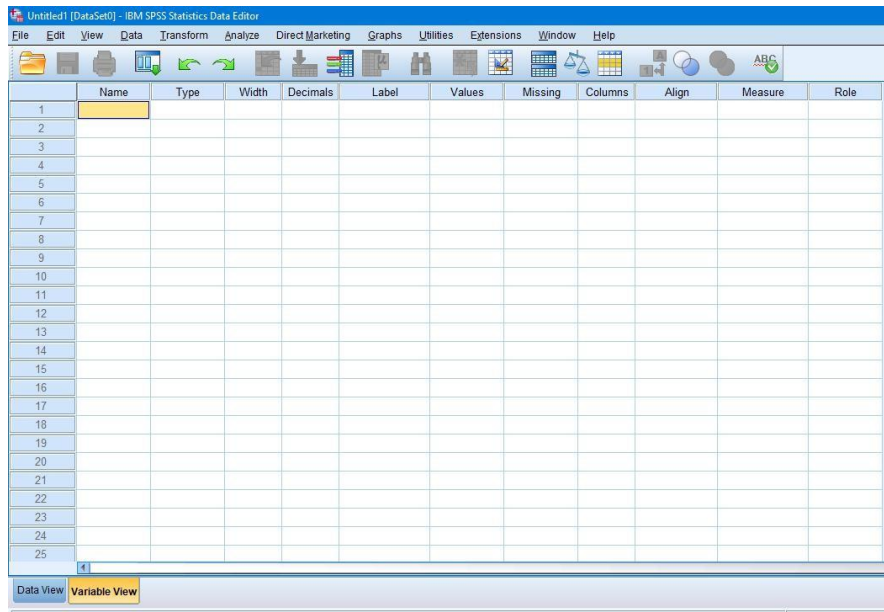
TOOL BAR = Kumpulan perintah – perintah yang sering digunakan dalam bentuk gambar.

POINTER = Kursor yang menunjukkan posisi *cell* yang sedang aktif / dipilih.

DATA VIEW = Halaman penginputan data.

VARIABLE VIEW = Halaman pendefinisian variable

Cara memasukkan data di aplikasi SPSS

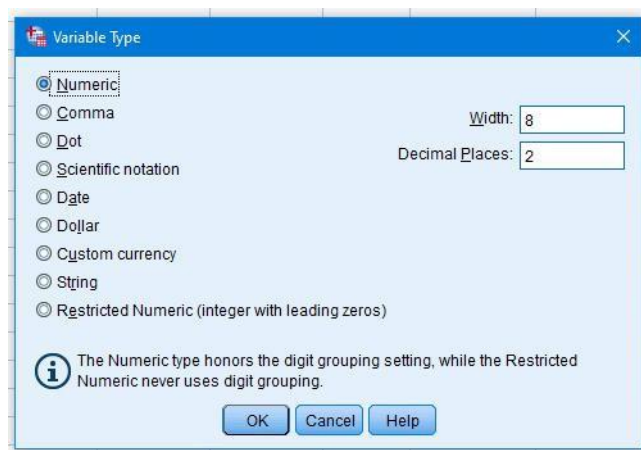


Pilih pada bagian VARIABEL VIEW, kemudian akan muncul seperti gambar diatas.

Keterangan:

NAME = diisi nama yang akan kita input, seperti nama perlakuan, ulangan, nama parameter. Tulisan tidak bisa di spasi, tetapi diganti dengan *underscore* (_)

TYPE = berisikan jenis tulisan apa yang digunakan dalam NAME

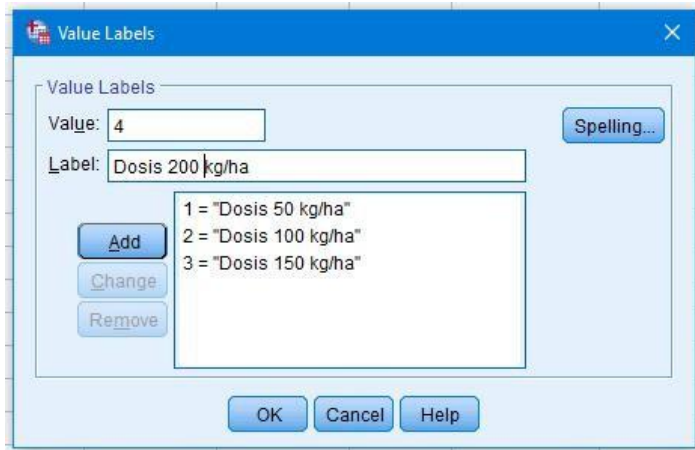


WIDTH = berisikan jumlah karakter yang dikehendaki dalam satu variabel.

DECIMALS = memberikan jumlah karakter dibelakang koma pada variabel.

LABEL = memberikan sebuah tanda/label pada suatu variabel.

VALUE = menggantikan nilai yang bertipe 'tulisan' menjadi sebuah nilai yang bertipe angka.



MISSING VALUE = menghilangkan sebuah nilai agar tidak dimasukkan kedalam analisis.

COLUMNS = menentukan lebar kolom pada Data View.

ALIGN = menentukan rata tulisan dari sebuah variabel.

MEASURE = menentukan skala data dari sebuah variabel.

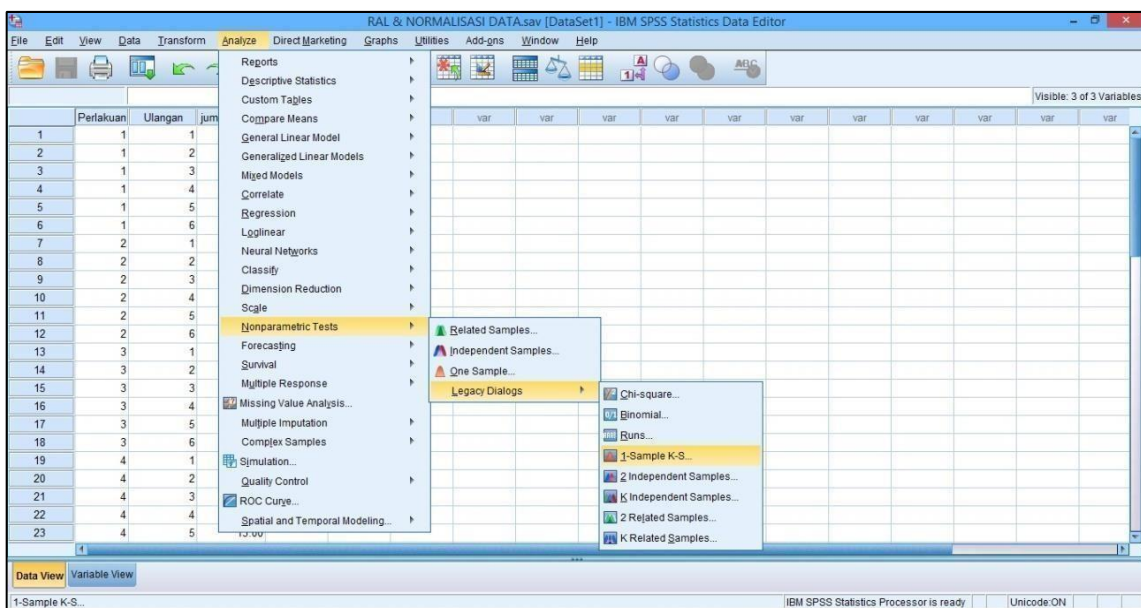
NORMALISASI DATA

Asumsi bahwa sampel diambil secara random dan bahwa distribusi populasi adalah normal merupakan dua contoh asumsi yang merupakan formalitas dalam analisis. Beberapa orang percaya bahwa semua data yang dikumpulkan dan digunakan untuk analisis harus didistribusikan secara normal. Tapi distribusi normal tidak terjadi sesering orang pikirkan, dan itu bukan tujuan utama. Distribusi normal adalah sarana untuk mencapai tujuan, bukan tujuan itu sendiri. Data terdistribusi secara normal diperlukan untuk menggunakan sejumlah alat statistik seperti Uji Normalitas (Sari et al., 2017).

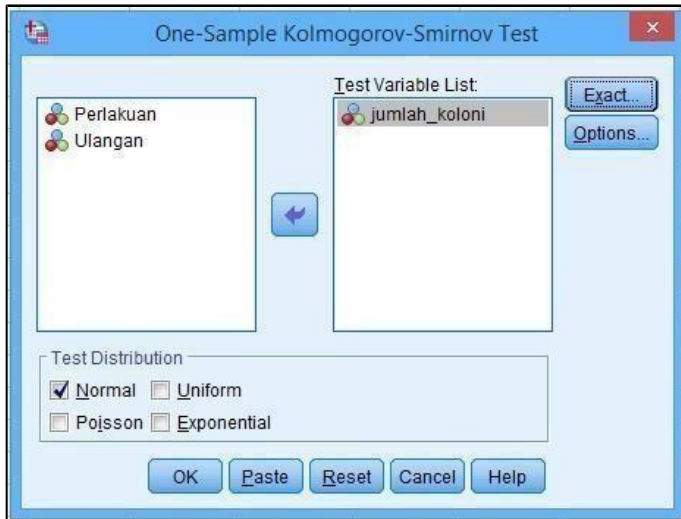
Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Sebaran data dikatakan normal jika nilai p value (nilai significant) lebih dari 0,05.

Uji Normalitas Data menggunakan SPSS:

Analyze → Non-Parametric Test → Legacy Dialogs → 1 Sampel K-S

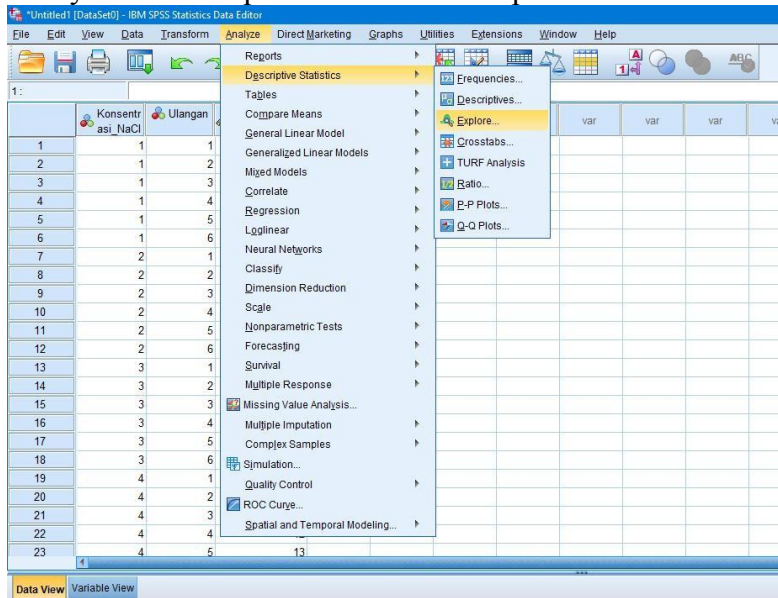


Masukan Data yang akan diuji normalitasnya ke dalam "Test Variable List" lalu klik "OK"

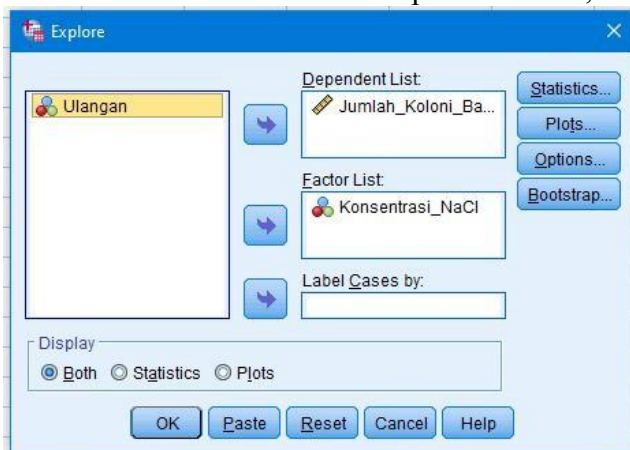


Melihat sebaran data dalam bentuk grafik

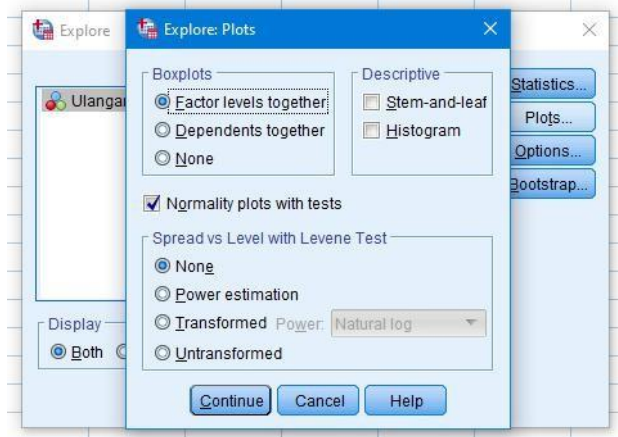
Analyze → Descriptive Statistics → Explore



Masukan variabel terikat ke “Dependent List”, kemudian variabel bebas ke “Factor List”.



Kemudian klik “Plots”, tandai pada “Normality plots with test”.



SOAL LATIHAN

Berikut adalah percobaan mengenai pengaruh konsentrasi gula terhadap jumlah koloni bakteri dalam pembuatan nata de coco, dengan konsentrasi gula adalah: kontrol (0%), 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dengan 6 ulangan, disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Lakukanlah uji normalitas data pada table menggunakan SPSS

No	Perlakuan (Konsentrasi NaCl)	Ulangan					
		1	2	3	4	5	6
1	Kontrol	27	31	27	28	26	27
2	10 %	28	24	29	21	25	27
3	20 %	28	32	28	24	21	28
4	30 %	26	32	24	22	23	24
5	40 %	25	26	22	21	21	23
6	50 %	23	25	23	24	25	26

RANCANGAN ACAK LENGKAP

RANCANGAN ACAK LENGKAP DAN RANCANGAN ACAK LENGKAP FAKTORIAL

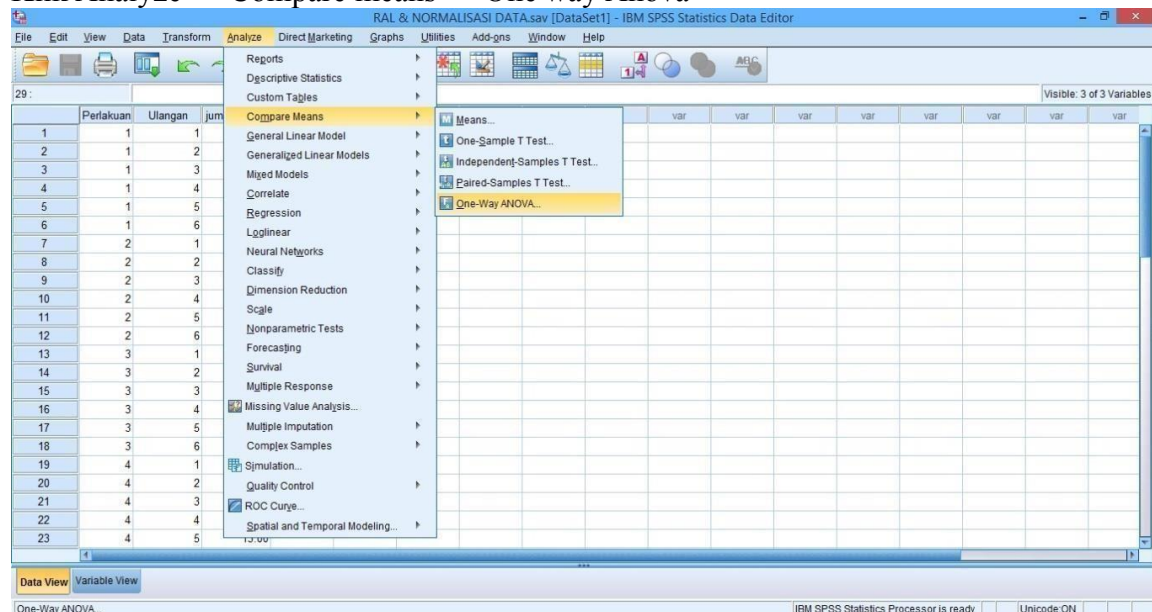
1. Rancangan Acak Lengkap

Rancangan acak lengkap merupakan jenis rancangan percobaan yang paling sederhana. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan jika kondisi unit percobaan yang digunakan relatif homogen, seperti percobaan yang dilakukan di laboratorium. Jarang digunakan pada percobaan lapangan atau percobaan yang melibatkan unit percobaan cukup besar.

Adapun yang melatar belakangi digunakannya rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

- Satuan percobaan yang digunakan homogen atau tidak ada faktor lain yang mempengaruhi respon di luar faktor yang dicoba atau diteliti.
- Faktor luar yang dapat mempengaruhi percobaan dapat dikontrol. Misalnya percobaan yang dilakukan di laboratorium.

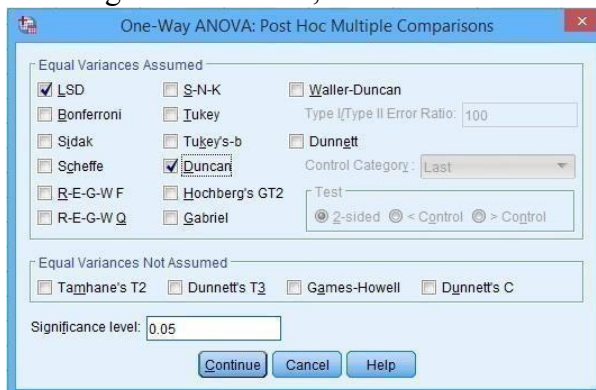
Klik Analyze → Compare means → One way Anova



Masukan Variabel Terikat pada “Dependent List” dan Variabel Bebas pada “Factor”



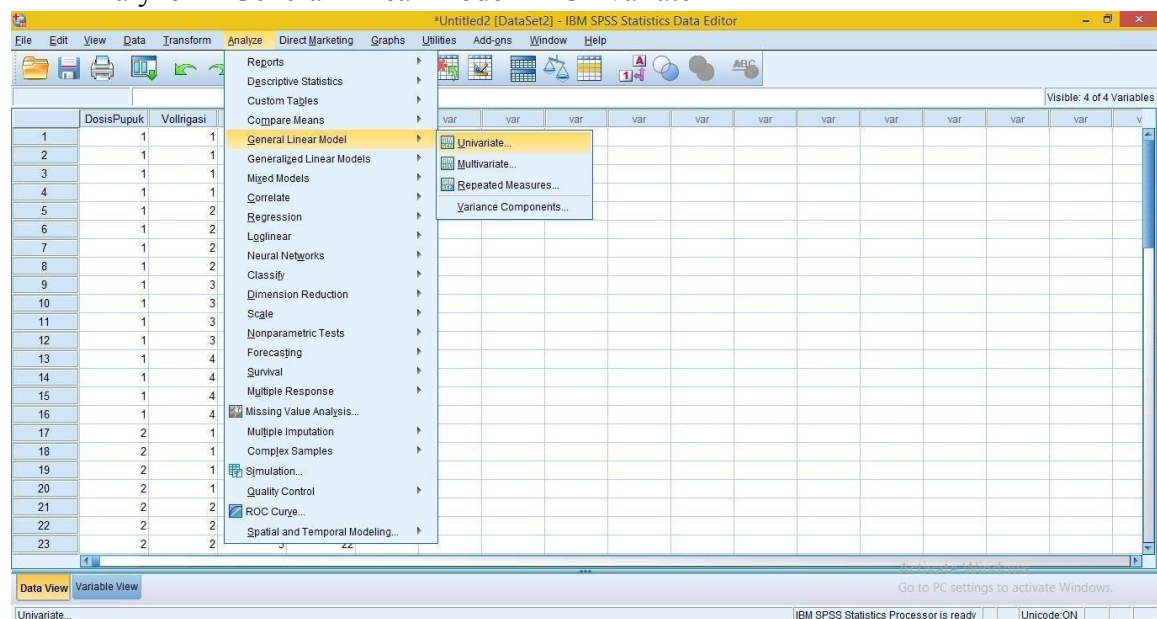
Pada bagian “Post Hoc”, checklist “LSD” dan “Duncan”. Significant level diisi 0.05.



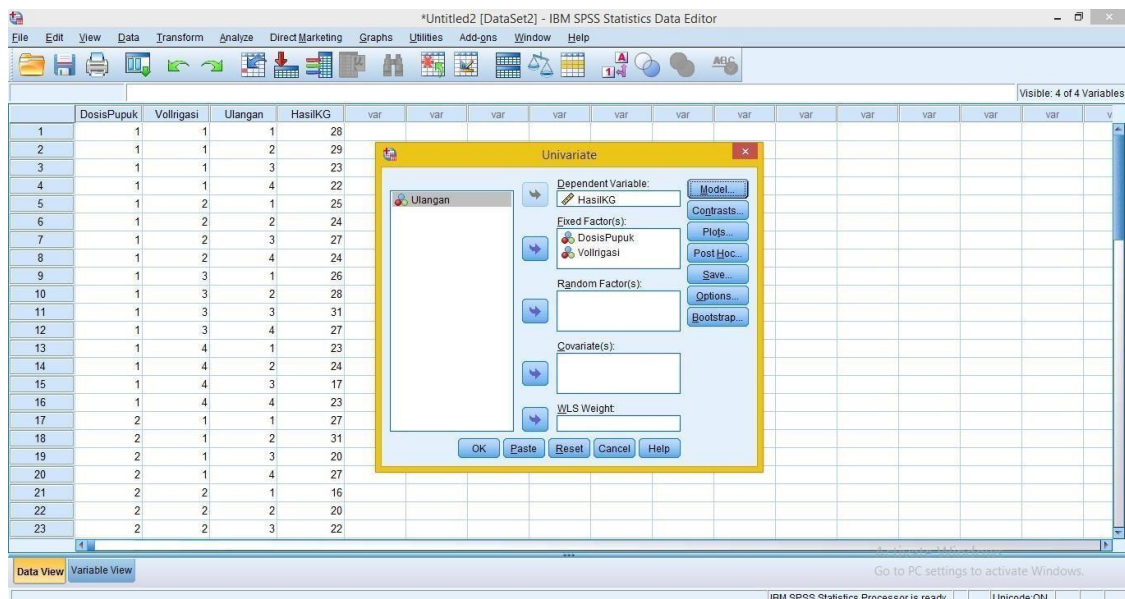
2. Rancangan Acak Lengkap Faktorial

Rancangan acak lengkap faktorial merupakan rancangan percobaan dua faktor yang diaplikasikan secara langsung terhadap seluruh unit-unit percobaan jika unit percobaan yang digunakan *relatif* seragam. Keuntungan dari RAL Faktorial adalah dapat menghemat waktu dan biaya dan diketahui interaksi 2 faktor dan besar pengaruh utama. Kelemahan dari RAL Faktorial adalah makin banyak faktor yang teliti, perlakuan kombinasi meningkat dan analisis perhitungan lebih sukar.

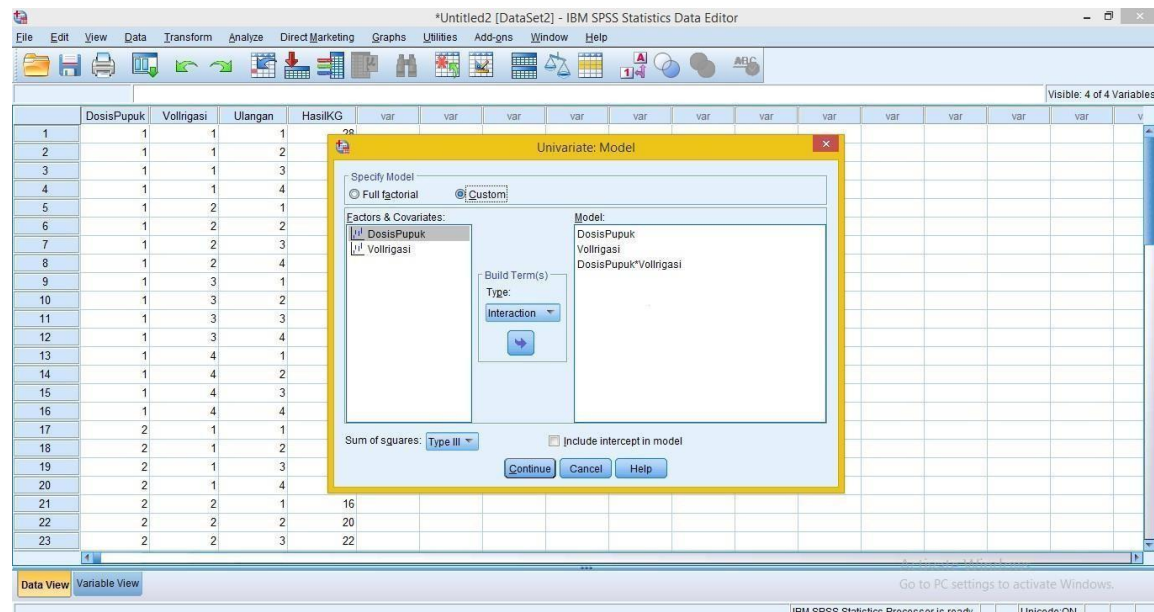
Klik Analyze → General Linear Model → Univariate



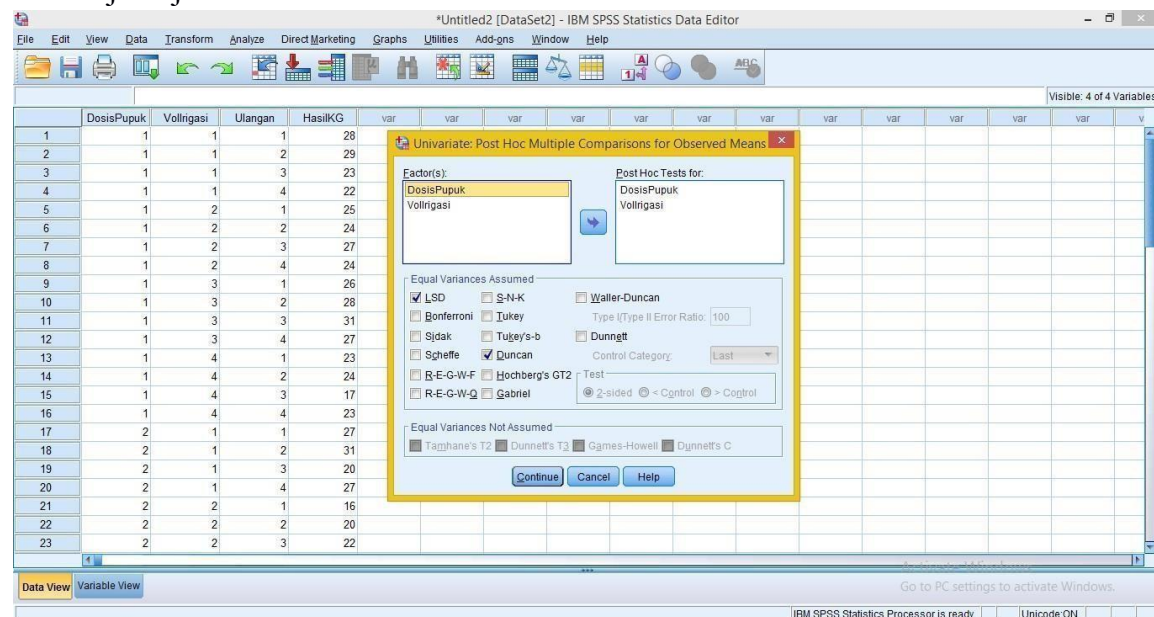
Masukkan variabel terikat pada “Dependent List” dan variabel bebas pada “Fixed Factor”.



Pada bagian “Model” masukkan masukkan semua variable bebas dan interaksinya ke kolom sebelah kanan.



Pada bagian “Post Hoc” masukkan semua Faktornya. Checklist “LSD” dan “Duncan” untuk uji lanjut.



Pada bagian “Option” masukkan OVERALL untuk kolom “Display Means for”

*Untitled2 [DataSet2] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 4 of 4 Variables

	DosisPupuk	Vollrigasi	Ulangan	HasilKG
1	1	1	1	28
2	1	1	2	29
3	1	1	3	23
4	1	1	4	22
5	1	2	1	25
6	1	2	2	24
7	1	2	3	27
8	1	2	4	24
9	1	3	1	26
10	1	3	2	28
11	1	3	3	31
12	1	3	4	27
13	1	4	1	23
14	1	4	2	24
15	1	4	3	17
16	1	4	4	23
17	2	1	1	27
18	2	1	2	31
19	2	1	3	20
20	2	1	4	27
21	2	2	1	16
22	2	2	2	20
23	2	2	3	22

Univariate: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:

- (OVERALL)
- DosisPupuk
- Vollrigasi
- DosisPupuk*Vollrigasi

Display Means for:

- DosisPupuk
- Vollrigasi
- DosisPupuk*Vollrigasi

☐ Compare main effects

Confidence interval adjustment:

LSD(none)

Display

- ☒ Descriptive statistics
- ☐ Estimates of effect size
- ☐ Observed power
- ☐ Parameter estimates
- ☐ Contrast coefficient matrix
- ☐ Homogeneity tests
- ☐ Spread vs. level plot
- ☐ Residual plot
- ☐ Lack of fit
- ☐ General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95.0 %

Continue Cancel Help

Data View Variable View

Go to PC settings to activate Windows.

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON

SOAL LATIHAN

a. Rancangan Acak Lengkap

Berikut adalah percobaan mengenai pengaruh pemberian dosis pupuk kandang terhadap jumlah cacing tanah per 1 m² tanah, dengan dosis sebagai berikut: kontrol (tanpa pupuk kandang), A (1 ton/ha), B (1,5 ton/ha), C (2 ton/ha), D (2.5 ton/ha) dan E (3 ton/ha) dengan 6 ulangan, disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Lakukanlah Uji ANOVA pada data tersebut kemudian lakukan uji lanjut dengan LSD dan DMRT. Kemudian interpretasikan data tersebut!

No	Perlakuan (Konsentrasi NaCl)	Ulangan					
		1	2	3	4	5	6
1	0	3	2	0	1	3	3
2	A	7	7	5	9	6	8
3	B	11	15	13	12	9	12
4	C	16	12	17	17	19	21
5	D	19	22	22	26	25	23
6	E	31	25	28	33	24	26

b. Rancangan Acak Lengkap Faktorial

Seorang Agronomis melakukan percobaan dengan mengkombinasikan pengaruh pemberian dosis pupuk Urea dan Volume irigasi terhadap berat kering tanaman jagung (gram). Percobaan tersebut dilakukan di Rumah Kaca. Terdapat 3 Dosis Pemberian pupuk yaitu tanpa pemberian pupuk, 50% dan 100%. Terdapat 4 Volume Irigasi yang dipakai yaitu 30%, 50%, 75% dan 100%. Lakukanlah Uji ANOVA pada data tersebut kemudian lakukan uji lanjut dengan LSD dan DMRT. Kemudian interpretasikan data tersebut!

Dosis Pupuk	Ulangan	Volume Irigasi			
		30%	50%	75%	100%
Tanpa Pupuk	1	40	45	40	53
	2	43	45	48	50
	3	42	46	41	56
	4	45	44	47	55
50%	1	45	54	55	63
	2	43	49	53	66
	3	47	53	60	70
	4	44	58	64	69
100%	1	60	65	71	75
	2	62	67	71	73
	3	64	63	70	67
	4	61	64	75	69

Pengaruh Ampas Kopi Sebagai Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tembakau *Vorstenlanden*

Effect of Coffee Grounds as Compost on The Growth of Vorstenlanden Tobacco

Arbby Bonaventura¹⁾, Anna Kusumawati^{1)*}

¹⁾Program Studi Pengelolaan Perkebunan D-IV, Politeknik LPP Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korepondensi: kusumawatianna@gmail.com

Received April 2022, Accepted Juli 2022

ABSTRAK

Tanaman tembakau merupakan komoditas penting di Indonesia karena industri tembakau memberikan kontribusi yang signifikan bagi perekonomian Indonesia. Untuk pertumbuhannya tanaman tembakau membutuhkan nutrisi agar bisa tumbuh optimal. Salah satu sumber nutrisi untuk media tanah adalah pupuk kompos berbahan ampas kopi. Ampas kopi ini banyak ditemukan sebagai limbah dari banyaknya kedai kopi di Yogyakarta. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk organik berbahan ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau *Vorstenlanden* pada komposisi media tanam yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap non Faktorial dengan 5 taraf A0 (Tanpa pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr/10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr/10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr/10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr/10,5 kg tanah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas kopi dengan jumlah paling rendah memberikan hasil pola pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian pupuk kompos ampas kopi yang tinggi, dan pemberian pupuk kompos ampas kopi tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk kompos ampas kopi paling rendah. Kompos ampas kopi hasil fermentasi 2 minggu sebaiknya tidak diberikan untuk tanaman tembakau *Vorstenlanden*.

Kata Kunci: pupuk organik, kopi; tembakau; kualitas; hasil

ABSTRACT

Tobacco is an important commodity in Indonesia because the tobacco industry makes a significant contribution to the Indonesian economy. Tobacco plants need nutrients to grow optimally. One source of nutrients for soil media is compost made from coffee grounds. These coffee grounds are often found as waste from the many coffee shops in Yogyakarta. The purpose of this study was to determine the effect of organic fertilizer made from coffee grounds on soil fertility and the growth of Vorstenlanden tobacco plants on different compositions of growing media. This research was carried out using a non-factorial completely randomized design with 5 levels A0 (Without giving coffee grounds compost), A1 (53 gr compost), A2 (105 gr compost), and A3 (158 gr compost), A4 (210 gr compost). The results showed that the administration of coffee grounds compost with the lowest amount gave the highest growth pattern compared to the treatment with the high amount of coffee grounds compost, and the application of coffee grounds compost did not show a significant increase compared to the treatment with coffee grounds compost. Compost of coffee grounds fermented for 2 weeks should not be applied to Vorstenlanden tobacco plants.

Keywords: organic fertilizer; coffee; tobacco; quality; yield

PENDAHULUAN

Tembakau merupakan salah satu komoditas perkebunan andalan yang dapat memberikan kesempatan kerja yang luas dan

memberikan penghasilan bagi masyarakat. Tembakau merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Industri tembakau memberikan kontribusi yang signifikan bag

salah satu varietas tembakau cerutu jenis unggul temuan masa lalu.

Tembakau *Vorstenlanden* merupakan tembakau yang digunakan sebagai bahan cerutu maka membutuhkan tanah yang lebih subur. Tembakau *Vorstenlanden* yaitu hibrida (Bastar F₁) hasil persilangan antara tembakau Timor Vorstenlands (TV 38) yang mempunyai sifat tahan terhadap penyakit lanas, halus, daun sempit dan kecil, runcing (lanset) dengan tembakau Gayamprit (G) yang bersifat daun lebar, sehingga menghasilkan F₂ yang memiliki sifat tahan terhadap penyakit lanas, halus,

dan daun lebar. Tembakau ini banyak ditanam di daerah Klaten (Evandari *et al.*, 2016).

Yogyakarta dikenal sebagai kota pelajar, dengan mahasiswa yang beragam. Peran mahasiswa dalam ekonomi Yogyakarta sangat penting mengingat jumlah mahasiswa yang terus bertambah sehingga juga menyebabkan munculnya jenis usaha yang baru, salah satunya *coffee shop*. Bisnis *coffee shop* ini cukup kompetitif dan selalu berkembang seiring perubahan zaman dan gaya hidup masyarakat dengan jumlahnya bertambah setiap tahunnya (Adiwinata *et al.*, 2021). Menurut survei yang dilakukan oleh Departemen Pertanian, rata-rata penduduk Indonesia mengkonsumsi kopi sebanyak 0,5-0,7 kg/orang/tahun, dengan demikian, bila jumlah penduduk Indonesia sekitar 214,4 juta (tahun 2003) maka diperkirakan setiap tahun diperlukan stok kopi sebanyak 107.200 – 150.808 ton kopi keperluan konsumsi dalam negeri (Narulita *et al.*, 2014).

Kopi yang diminum sering menyisakan ampas yang hanya dibuang begitu saja setelah digunakan. Ampas kopi sendiri mempunyai potensi manfaat karena dalam ampas kopi mengandung 2,28% nitrogen, fosfor 0,06% dan kalium sebesar 0,6% (Tsaniyah & Daesusi, 2020). Limbah kopi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif solusi sebagai pupuk kompos dalam budidaya tanaman tembakau. Sehingga penulis disini ingin membuktikan pengaruh ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pupuk organik berbahan ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau *Vorstenlanden* pada komposisi media tanam yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli hingga Agustus 2016 di kebun percobaan Politeknik LPP Yogyakarta. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap non Faktorial, yaitu perlakuan yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 plot percobaan, masing masing plot terdapat 3 tanaman tembakau sehingga terdapat 25 polibag. Taraf pemberian campuran kompos ampas kopi antara lain : A0 (Tanpa

pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr/10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr/10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr/10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr/10,5 kg tanah).

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji tanaman tembakau *Vorstenlanden* dari perbanyakan generatif dari PTPN X Kabupaten Klaten. Selanjutnya biji disemai selama 14 hari, kemudian bibit dipindahkan ke polybag kecil (*sosis*) bibit dipelihara selama 30 sampai 36 hari. Ampas kopi yang digunakan berasal dari berbagai keda kopi yang ada di Yogyakarta. Pembuatan kompos ampas kopi dilakukan dengan cara bokashi, yaitu

dengan perbandingan 2:1:1, kemudian siram secukupnya dengan larutan air, EM4, molase dengan perbandingan 50:1:1. Bahan tersebut kemudian didiamkan didalam karung selama kurang lebih 2 minggu dan setiap hari dilakukann pembolak- balikan agar menjaga suhu dan aerasi lebih baik.

Karakteristik kompos ampas kopi yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar air, pH (H_2O dan KCl), C-organik, Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Rasio C/N, dan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK). Analisa tanah sebelum perlakuan yang dilakukan meliputi pH H_2O , C-organik, N total, P total, K total dan KPK. Pengamatan pertumbuhan tanaman tembakau dilakukan saat umur tanaman dua bulan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Analisa data dengan menggunakan ANOVA pada tingkat signifikansi 95% dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa kandungan kompos dari ampas kopi dapat dilihat dari Tabel 1. Parameter analisa kompos ampas kopi yang sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai pupuk organik dari limbah antara lain kadar air, C-organik, Rasio C/N dan N total, sedangkan menurut Permentan mengenai standar mutu pupuk organik yang sesuai antara lain pada parameter pH (H_2O dan KCl) saja. Hal ini menunjukkan bahwa kompos ampas kopi lebih baik jika dilihat sebagai pupuk organik dari limbah padat, karena sebetulnya ampas kopi adalah merupakan limbah dari konsumsi minuman kopi.

Bahan organik dapat berperan sebagai penyangga (*buffering*) pH tanah, karena dengan semakin banyaknya bahan organik, semakin tinggi nilai KPK tanah sehingga menyebabkan lebih besar kemampuan untuk mengkonsumsi H^+ . Hal ini akhirnya akan dapat menyebabkan kapasitas yang lebih kuat untuk mengikat kation. Bahan organik juga akan dapat mengikat Al^{2+} yang menyebabkan kemasaman tanah, sehingga pemasaman akan dapat di sangga (Jiang *et al.*, 2018). Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa pH pupuk masih belum sesuai untuk syarat dari Peraturan Menteri Pertanian

SR.140/10/2011. Hal ini mungkin disebabkan karena proses dekomposisi yang belum maksimal atau bahan baku yang dipakai menggunakan bahan dengan pH yang rendah.

Pupuk kompos sebagai salah satu pupuk organik memiliki manfaat sebagai sumber tambahan hara dalam tanah, sehingga harapannya adalah dengan mengaplikasikan pupuk organik maka ketersediaan hara baik makro dan mikro dalam tanah meningkat. Unsur hara N pada pupuk kompos ampas kopi memiliki kandungan N sebanyak 2,5 % (Tabel 1). Untuk parameter hara total dari hara N, P, K menurut Permentan nilainya masih terlalu kecil, sedangkan untuk rasio C/N masih terlalu rendah. Nilai C/N rendah mungkin bisa disebabkan oleh

beberapa hal salah satunya adalah bahan baku pembuatan kompos yang juga memiliki kandungan karbon rendah, sehingga akan mempengaruhi kualitas pupuk yang dihasilkan (Tsaniyah & Daesusi, 2020). Kandungan hara P total dan K total masih sangat rendah didapatkan dari pengomposan ampas kopi ini. Rasio C/N yang terlalu rendah ini memiliki makna yaitu adanya kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Purnomo *et al.*, 2017).

Tabel 1. Hasil analisa kandungan kompos ampas kopi

Parameter Uji	Hasil	Satuan	a	b
Kadar Air	5,79	%	S	KS
pH (H ₂ O)	5,46	-	KS	S
pH KCl	5,67	-	KS	S
C-Organik	10,39	%	S	KS
Rasio C/N	4,07	-	S	KS
N Total	2,55	%	S	-
P Total	0,0012	%	KS	-
K Total	0,0016	%	KS	-
Hara Makro (N,P,K)	2,5528	%	-	KS
KPK	16,48	Cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹	-	-

Catatan: KTK= Kapasitas Pertukaran Kation; S=Sesuai; KS = kurang sesuai; a= SNI No: SNI-19- 7030-2004; b=Permentan No. 70 / Permentan /SR.140/10/2011.

Tabel 2 menunjukkan bahwa media tanam yang digunakan memiliki pH yang agak masam, dengan kandungan hara N dan P sedang, dan kandungan hara K rendah. Kandungan bahan organik di lokasi penelitian juga rendah, sehingga hal ini akan berdampak pada beberapa kondisi tanah lainnya. Bahan organik di dalam tanah berperan dalam menjaga agregasi tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan menyediakan habitat untuk organisme dalam tanah (Minasny & McBratney, 2018). Bahan organik merupakan salah satu

parameter penting dalam tanah yang menentukan hasil tanaman dan ketersediaan hara seperti P dan N (Nogueirol *et al.*, 2014).

pH di dalam tanah memberikan pengaruh besar terhadap aneka macam proses biogeokimia yang terjadi di dalam tanah, bahkan disebut sebagai “*master soil variable*”. Karakter dari pH tanah memberikan pengaruh terhadap kesehatan tanah dan terutama ketersediaan hara untuk tanaman (Neina, 2019). Sumber hara N diantaranya berasal dari mineralisasi bahan organik dan pelepasan nitrogen dari pupuk dan koloid tanah (Raviv *et al.*, 2004). Lokasi penelitian yang digunakan memiliki kandungan lempung sedikit, serta bahan organik

rendah, *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 2(2): 44-49, Juli 2021. pH tanah di lokasi penelitian termasuk agak masam, sehingga kandungan N di lokasi penelitian berada pada kondisi sedang. P merupakan hara yang sukar tercuci dan ketersediaan untuk tanaman rendah karena P mudah terfiksasi oleh senyawa lain yang dipengaruhi pH tanah. Ketersediaan P dipengaruhi oleh tekstur tanah (Zheng *et al.*, 2003) serta tipe mineral lempung tanah (Mwende, 2019). Selain itu, bahan organik juga memberikan pengaruh terhadap ketersediaan P, dimana jika kandungan bahan organik P tersedia juga rendah (Mwende, 2019). Kalium berperan sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, sintesis protein dan karbohidrat serta meningkatkan translokasi fotosintat transportasi ke seluruh bagian tanaman (Sumarni *et al.*, 2012). Ketersediaan hara K di dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh pH tanah. pH tanah lebih mempengaruhi mobilitas dan transformasi K didalam tanah (Li *et al.*, 2021). pH tanah di lokasi penelitian termasuk agak masam tetapi memiliki kandungan organik rendah, sehingga menyebabkan kandungan K dalam tanah rendah.

Tabel 2. Hasil analisa tanah awal

Parameter Uji	Hasil	Satuan	Kriteria*
pH (H ₂ O)	6,11	-	Agak masam
C-Organik	1,52	(%)	Rendah
N Total	0,22	(%)	Sedang
P Total	32	(mg/100g)	Sedang
K Total	14	(mg/100g)	Rendah

*Berdasarkan Buku Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk (2009).

Catatan: N= Nitrogen, P= Fosfor, K=Kalium, C=Carbon, KPK= Kapasitas Pertukaran Kation.

Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) adalah kemampuan tanah untuk menjerap dan menukarkan kembali kation dari dan ke dalam lapisan tanah. Besarnya KPK tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, jenis mineral lempung, kandungan bahan organik dan pH tanah (Takoutsing *et al.*, 2016). Pada lokasi penelitian memiliki nilai KPK yang termasuk rendah karena lokasi penelitian memiliki

lempung, sehingga menyebabkan KPK juga rendah.

Pertumbuhan tanaman tembakau saat umur tanaman 2 bulan setelah aplikasi pupuk kompos ampas kopi dapat dilihat pada Tabel 3. Terlihat bahwa tinggi tanaman tertinggi didapatkan pada perlakuan A0 dan signifikan berbeda nyata dengan perlakuan A2,A3 dan A4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh keberadaan unsur nitrogen (Anggun *et al.*, 2017). Hara N sebagai sumber nutrisi untuk tanaman yang ditanam berasal dari tanah yang paling besar, karena kandungan N dari pupuk kompos ampas kopi masih sangat kecil jumlahnya, sedangkan hara N tanah berada pada kondisi sedang. Nitrogen

dibutuhkan tanaman karena memiliki peran dalam pembentukan klorofil, pertumbuhan batang, cabang dan daun, sehingga memiliki peran besar dalam proses fotosintesis (Leghari *et al.*, 2016).

Pertambahan jumlah daun berhubungan erat dengan tinggi tanaman. Berdasarkan Tabel 3, jumlah daun tertinggi didapatkan pada perlakuan tanpa pemberian pupuk kompos ampas kopi, yang berbeda nyata dengan perlakuan A2, A3 dan A4, tetapi tidak berbedanyata dengan perlakuan A1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk jumlah daun tanaman tembakau yang paling baik jika tanpa perlakuan atau pemberian pupuk kompos ampas kopi. Nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman penting dalam pembentukan daun. Unsur hara N dan P berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman, khususnya peningkatan jumlah daun (Sasmita *et al.*, 2019).

Tabel 3. Pertumbuhan Tanaman pada Masing-Masing Perlakuan Umur 2 Bulan

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
A0	52,9 a	11,2 a	0,8 a
A1	51,1 a	10,7 ab	0,7 a
A2	26,6 b	5,3 c	0,3 b
A3	1,0 c	0,6 d	0,1 c
A4	29,1 b	6,9 bc	0,5 b

Catatan: A0 (Tanpa pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr / 10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr / 10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr / 10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr / 10,5 kg tanah). Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan analisis sidik ragam pada uji DMRT 5%.

Diameter batang juga merupakan parameter yang penting untuk mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman tembakau. Terlihat pada Tabel 3 bahwa diameter batang tembakau tertinggi diperoleh pada perlakuan A0 dan signifikan lebih tinggi berbeda nyata dengan perlakuan A2, A3 dan A4, sedangkan dengan A1 tidak berbedanyata. Diameter batang dipengaruhi oleh kondisi media tanam

(Sinaga *et al.*, 2017). Perlakuan tanpa pemberian pupuk kompos ampas kopi merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan diameter batang tertinggi. Hal diduga karena proses dekomposisi pupuk kompos ampas kopi belum sempurna, sehingga menyebabkan potensi penambah hara pada pupuk kompos ampas kopi belum ada.

Pemberian kompos ampas kopi dengan jumlah paling rendah memberikan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian pupuk kompos ampas kopi yang tinggi, dan pemberian pupuk kompos ampas kopi tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan

dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk kompos ampas kopi paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa hingga umur tanaman tembakau 2 bulan, lebih baik tidak perlu diberikan pupuk kompos ampas kopi. Hal ini terjadi diduga karena pupuk kompos ampas kopi belum matang atau terdekomposisi dengan sempurna sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang tumbuh di atas media aplikasi, karena memberikan pengaruh terhadap kondisi tanah atau media tanam. Pupuk organik sebaiknya diaplikasikan dalam kondisi matang. Aplikasi pupuk organik yang belum matang memiliki beberapa dampak. Rasio C/N yang tinggi (>30:1) pada kompos yang belum matang menyebabkan dekomposisi yang lambat dan menghambat pertumbuhan tanaman karena kekurangan nitrogen tersedia. Sedangkan rasio C/N yang rendah menyebabkan nitrat-N yang dapat mengurangi mutu tanaman pertanian. Penggunaan kompos yang belum matang dapat menyebabkan ketersediaan hara N, P, dan K tanah menurun, karena diserap dan digunakan oleh mikroba dekomposer untuk aktivitas penguraian bahan organik (Putro *et al.*, 2016). Mikroorganisme yang terdapat dalam kompos yang belum matang masih aktif mengurai bahan kompos sehingga ketika diaplikasikan pada tanaman menyebabkan mikroorganisme akan mengambil hara dari tanah. Hal ini akan menyebabkan tanaman tidak bisa tumbuh dengan optimal karena kekurangan hara akibat bersaing dengan mikroorganisme dalam tanah (Laviendi *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Pupuk kompos kopi yang dibuat dengan waktu fermentasi dalam waktu 2 minggu menghambat pertumbuhan tembakau, sehingga tidak cocok diaplikasikan untuk tanaman tembakau *Vorstenlanden*.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwinata N. N., Sumarwan U., & Simanjuntak M. 2021. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumsi Kopi di Era Pandemi Covid-19". Jurnal Ilmu Keluarga & Konsumen. Vol. 14 No. 2 Hal. 189-

202.
 E-ISSN: 2775-3514
 Anggun A., Supriyono, S., & Syamsiah J. 2017. "Pengaruh jarak tanam dan pupuk N,P,K terhadap pertumbuhan dan hasil garut (*Maranta arundinacea L.*)". Agrotech. Res. J. Vol. 1 No. 2 Hal. 33-38.
 Badan Standarisasi Nasional. 2004. "Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik". SNI:19-7030-2004.
 Balai Penelitian Tanah. 2009. "Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk". Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian

Evandari N., Setyowati S., dan Ani S. W. 2016.

“Analisis Penawaran Tembakau (*Nicotiana tabacum* Var. *Vorstenlanden*) di Kabupaten Klaten”. *Agrista: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agribisnis UNS*. Vol. 4 No.1 Hal. 49–56.

Jiang J., Wang Y. P., Yu M., Cao N., and Yan J.

2018. “Soil organic matter is important for acid buffering and reducing aluminum leaching from acidic forest soils”. *Chemical Geology*. Vol. 501 pp.86–94.

<https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2018.10.009>

Laviendi A., Ginting J., and Irsal. 2013. *Pengaruh Perbandingan Media Tanam Kompos Kulit Biji Kopi dan Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (Coffea arabica L.) di Rumah Kaca*. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, Vol.10 No.1 Hal. 72–77.

Leghari S. J., Wahocho N. A., Laghari G. M., HafeezLaghari A., MustafaBhabhan G., HussainTalpur K., Bhutto T. A., Wahocho S. A., and Lashari A. A. 2016. “Role of nitrogen for plant growth and development: a review”. *Advances in Environmental Biology*. Vol. 10 No.9 pp. 209–219.

Li T., Liang J., Chen X., Wang H., Zhang S., Pu Y. Xu X., Li H., Xu J., Wu X., and Liu X. 2021.

“The interacting roles and relative importance of climate, topography, soil properties and mineralogical composition on soil potassium variations at a national scale in China”. *Catena* Vol. 196 No. 104875.

<https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104875>

Minasny B., & Mc Bratney, A. B. 2018. “Limited effect of organic matter on soil available water capacity”. *European Journal of Soil Science*. Vol.69 No. 1 pp. 39–47.

<https://doi.org/10.1111/ejss.12475>

Mwende E. M. 2019. “Understanding Soil Phosphorus”. *International Journal of Plant & Soil Science*. Vol. 31 No.2 pp.1–18.

<https://doi.org/10.9734/ijpss/2019/v31i230208>

Narulita S., Winandi, R., dan Jahroh, S. 2014.

“Analisis Daya Saing dan Strategi

Pengembangan Agribisnis Kopi Indonesia”. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, Vol. 2 No. 1 hal. 63.
<https://doi.org/10.29244/jai.2014.2.1.63-74>

Neina D. 2019. “The Role of Soil pH in Plant Nutrition and Soil Remediation”. *Applied and Environmental Soil Science*, Vol. 2019 No. 3.
<https://doi.org/10.1155/2019/5794869>

Nogueirol R. C., Cerri C. E. P., Silva W. T. L. da, and Alleoni L. R. F. (2014). “Effect of no-tillage and amendments on carbon lability in tropical soils”. *Soil and Tillage Research*, Vol. 143 pp. 67–76.

<https://doi.org/10.1016/j.still.2014.05.014>

- Journal of Global Sustainable Agriculture, 2(2): 44-49, July 2022
DOI: <https://doi.org/10.52502/jgsa.v2i2.4481>
- Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Purnomo E. A., Sutrisno E., dan Sumiyati S.. 2017. "Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting". Jurnal Teknik Lingkungan, Vo. 6 No.2 hal. 1-15.
- Putro B. P., Samudro, G., dan Nugraha, W. D. 2016. "Pengaruh Penambahan Pupuk NPK Dalam pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya". Jurnal Teknik Lingkungan. Vol.5 No.2 hal. 1-10.
- Rachmat M., dan Aldillah R. 2010."Agribisnis Tembakau Di Indonesia : Kontroversi Dan Prospek Tobacco". Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian. Vol. 20 No.1 hal. 69-80.
- Raviv M., Medina S., Krasnovsky A., and Ziadna H. 2004. "Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture". Compost Science and Utilization. Vol. 12 No. 1 hal. 6-10.
<https://doi.org/10.1080/1065657X.2004.10702151>
- Sasmita M. W., Nurhatika S., dan Muhibuddin, A. 2019. "Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskular Pada Media AMB-P0K Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* var. *Somporis*)". Jurnal Sains dan Seni ITS. Vol. 8 No. 2 hal. 43-48.
- Sinaga I., Arifandi J.A., dan Mandala, M. 2017. "Pengaruh Media Tanam dari Beberapa Formulasi Biochar pada Tanah Pasiran terhadap Kualitas Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst". Agritrop. Vol. 15 No.2 hal. 277- 292.
- Sumarni N., Rosliani R., Basuki R. S., dan Hilman Y. 2012. "Respons Tanaman Bawang Merah terhadap Pemupukan Fosfat pada Beberapa Tingkat Kesuburan Lahan (Status P-Tanah)". Jurnal Hortikultura. Vol. 22 No.2 hal. 129- 137.
<https://doi.org/10.21082/jhort.v22n2.2012.p130-138>
- Takoutsing B., Weber E.J., Choudjeu Z., and Shepherd K. 2016. "Soil chemical properties dynamics as affected by land use change in the humid forest zone of Cameroon". Agroforestry Systems. Vol. 90 No.6 pp. 1089-1102.
<https://doi.org/10.1007/s10457-015-9885-8>
- Tsaniyah I. dan Daesusi, R. 2020. "Pengaruh pemberian ampas kopi sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*)". Jurnal Pedago Biologi. Vol. 8 No.1 hal. 58-63.

Zheng Z., Parent L. E., and MacLeod, J. A. 2003.
“*Influence of soil texture on fertilizer and soil
phosphorus transformations in Gleysolic
soils*”. Canadian Journal of Soil Science.
Vol.
83 No.4 pp. 395-403.
<https://doi.org/10.4141/S02-073>

RANCANGAN ACAK KELOMPOK LENGKAP

RANCANGAN ACAK KELOMPOK LENGKAP DAN RANCANGAN ACAK KELOMPOK LENGKAP FAKTORIAL

1. Rancangan Acak Kelompok Lengkap

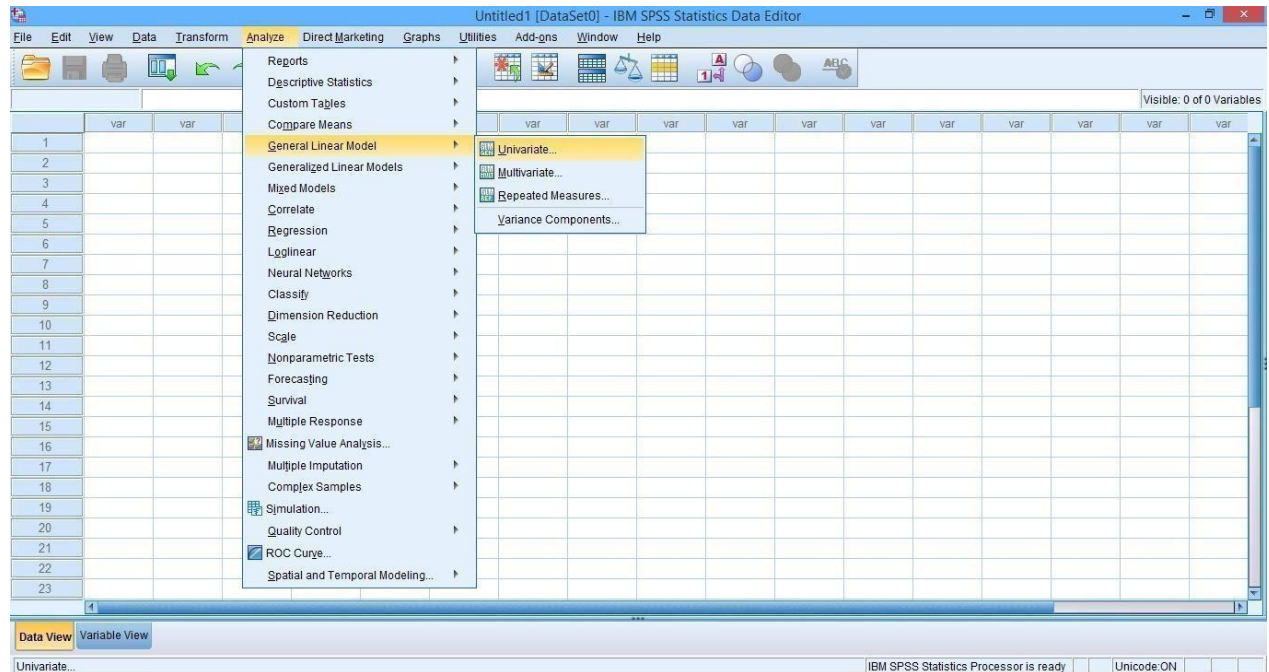
Rancangan Acak Kelompok Lengkap merupakan suatu rancangan acak yang dilakukan dengan mengelompokkan satuan percobaan ke dalam grup-grup yang homogen yang dinamakan kelompok dan kemudian menentukan perlakuan secara acak di dalam masing-masing kelompok dengan semua perlakuan dicobakan pada setiap kelompok yang ada.

Rancangan Acak Kelompok Lengkap biasanya dilatarbelakangi dengan:

- Media percobaan yang tidak homogeny (heterogen)
- Keragaman dipengaruhi oleh perlakuan dan kelompok
- Terdapat pengaruh dari keragaman lain yang diketahui di luar perlakuan yang kita coba.

Rancangan ini baik digunakan jika keheterogenan unit percobaan berasal dari satu sumber keragaman. Misal, percobaan yang dilakukan pada lahan yang miring, percobaan yang dilakukan pada hari yang berbeda, atau percobaan yang melibatkan umur tanaman yang berbeda. Komponen keragaman unit yang perlu diperhatikan dalam menentukan pembentukan kelompok adalah komponen keragaman di luar perlakuan yang ikut mempengaruhi respon dari unit percobaan

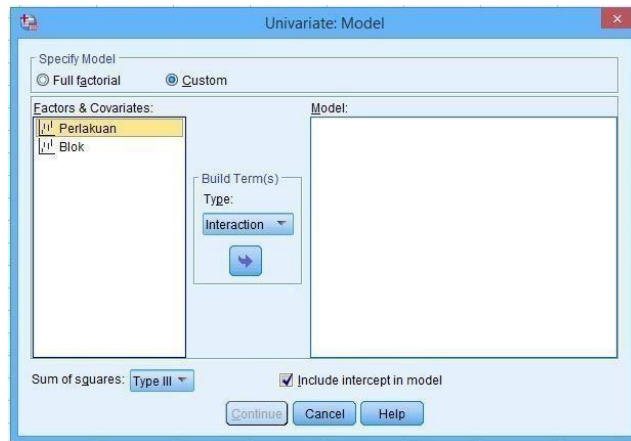
Klik Analyze → General Linear Model → Univariate



Masukan variable terikat pada “Dependent Variable” dan Variabel bebas serta Blok pada “Fixed Factor(s)”



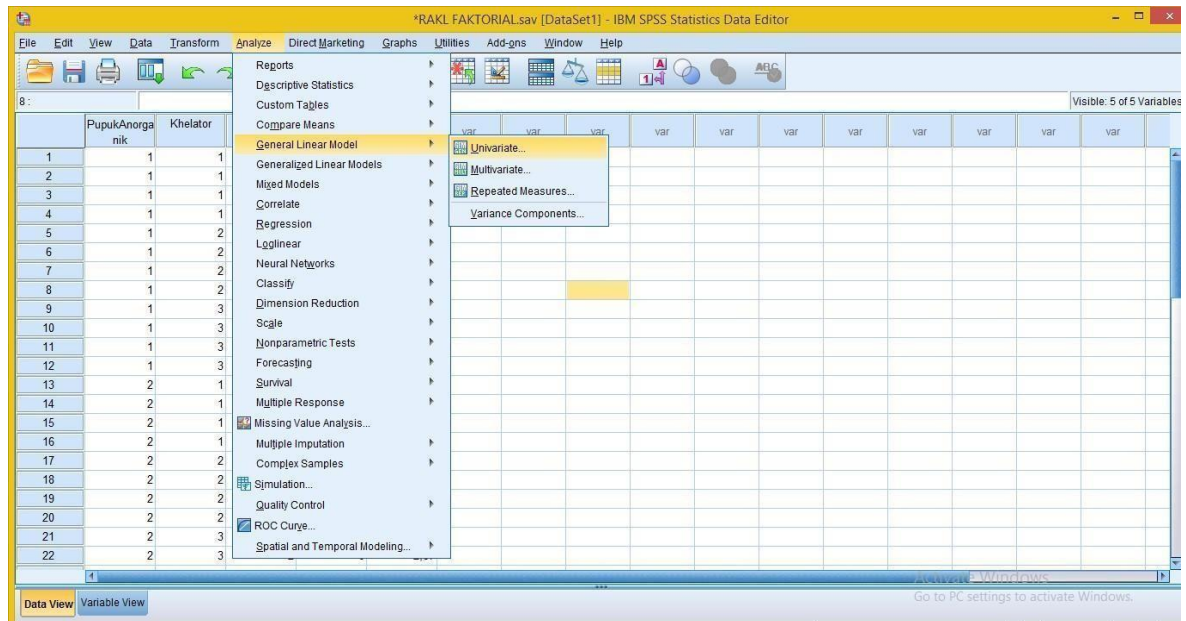
Pada bagian “Model” ubah specify model nya menjadi custom. Lalu masukan Variabel Bebas dan Blok pada bagian kolom model.



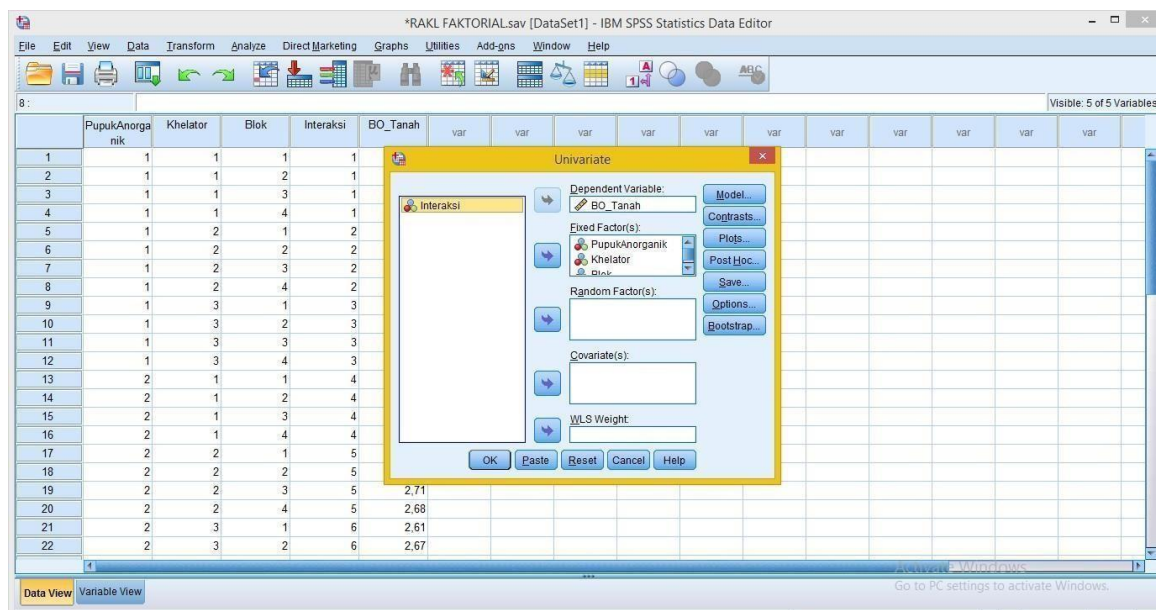
2. Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial

Rancangan acak kelompok lengkap faktorial merupakan rancangan percobaan dua faktor yang diaplikasikan secara langsung terhadap seluruh unit-unit percobaan secara berkelompok dan dilakukan jika unit percobaan tidak seragam.

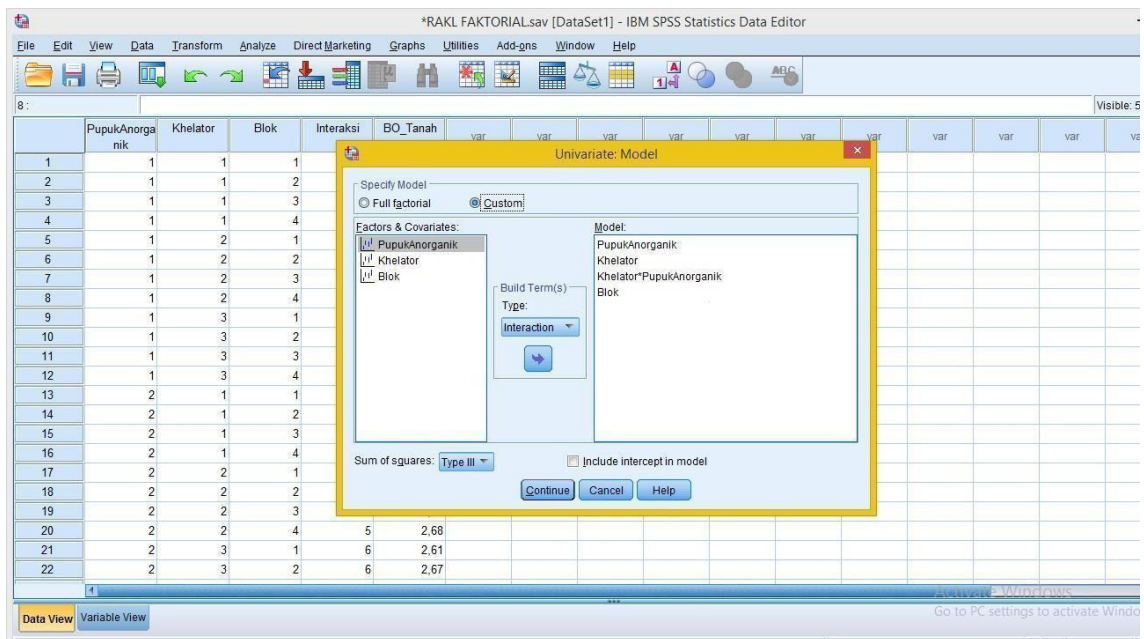
Klik Analyze → General Linear Model → Univariate



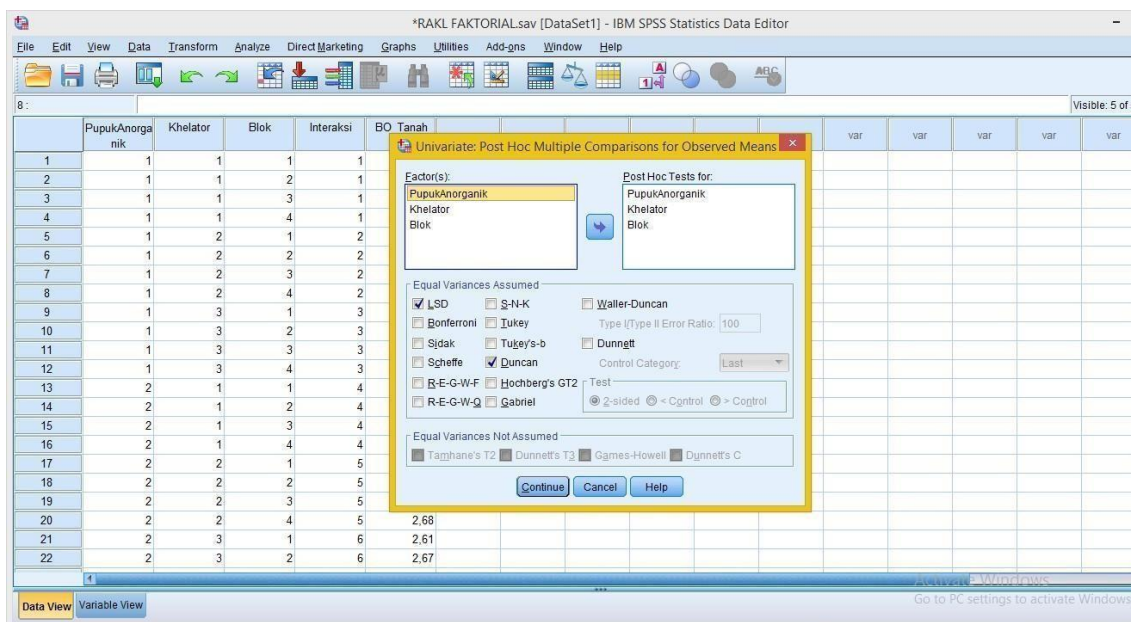
Masukkan variabel terikat pada “Dependent Variable” dan variabel bebas serta blok pada “Fixed Factor(s)”



Pada bagian “Model” Masukkan masukkan semua variable bebas, blok dan interaksinya ke kolom sebelah kanan.



Pada bagian “Post Hoc” masukkan semua faktor serta blok. Checklist “LSD” dan “Duncan” untuk uji lanjutnya.



SOAL LATIHAN

a. Rancangan Acak Kelompok Lengkap

Seorang agronomis ingin membandingkan efek pemberian sumber nitrogen yang berbeda terhadap berat kering tanaman padi di lahan sawah. Terdapat 5 sumber nitrogen yang digunakan yaitu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 dan Kontrol. Lahan sawah tersebut memiliki arah kesuburan ke utara, dan dia memutuskan untuk membuat 4 blok dalam lahan tersebut. Tentukan arah blok dan gambarkan denahnya dalam percobaan tersebut! Lakukanlah Uji ANOVA pada data tersebut kemudian lakukan uji lanjut dengan LSD dan DMRT. Kemudian interpretasikan data tersebut!

Blok	Sumber N					
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH_4NO_3	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	NaNO_3	Kontrol
1	12.1	20.1	15.4	14.1	16.1	13.2
2	25.6	21.5	17.4	23.0	21.0	14.8
3	31.9	27.1	23.8	25.6	23.8	12.7
4	25.4	20.8	21.1	21.4	21.9	16.7

b. Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial

Seorang peneliti akan melakukan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok di lahan Jumantono dengan mengkombinasikan 2 faktor yaitu pupuk anorganik dan khelator terhadap kandungan bahan organik (%) dalam tanah sebanyak 4 blok. Lakukanlah uji ANOVA serta Uji lanjut dengan metode LSD dan DMRT pada rancangan tersebut!

Pupuk Anorganik	Khelator	Blok			
		1	2	3	4
Tanpa Pupuk	Tanpa Khelator	3.52	3.45	3.21	3.17
	Bakteri	3.66	3.56	3.52	3.23
	Pupuk Organik	3.49	3.59	3.41	3.34
Dengan Pupuk	Tanpa Khelator	3.39	3.47	3.32	3.4
	Bakteri	3.64	3.77	3.51	3.58
	Pupuk Organik	3.91	3.97	3.63	3.66

**Uji Efikasi Herbisida Pratumbuh untuk Pengendalian Gulma Pertanaman
Tebu (*Saccharum officinarum* L.)**

**Efficacy Trial of Pre Emergence Herbicides to Control Weeds in Sugarcane
(*Saccharum officinarum* L.) Plantation**

Rizky Brian Wijaya¹, Prapto Yudono², Rohlan Rogomulyo²

ABSTRACT

*The research entitled Efficacy Trial of Pre Emergence Herbicides to Control Weeds in Sugar Cane (*Saccharum officinarum* L.) Plantation was conducted at the experimental field in The Research & Development Department of PT Gula Putih Mataram, Lampung Tengah from December 2011 to March 2012. The experimental used Random Complete Block Design (RCBD) with three blocks which were consisted of 9 plots of pre emergence herbicide' treatment and 1 plot of control. Those of pre emergence herbicides treatments were Diuron, 2,4-D and Ametrin as variable rates.*

*The results showed, from all plots in the experiment of pre emergence herbicide' treatments, the efficacy of Diuron 2 kg/ha, 2,5 kg/ha, and 3,5 kg/ha suppressed weed of *Dactyloctenium aegyptium*, *Boreria alata*, *Cynodon dactylon* and *Cleome rutidospermae* till 8 Weeks After Application. Pre emergence herbicides applied on all plots did not show any negative effect on the growth of sugarcane shoots. Diuron mixed with 2,4-D at rate of 2.5 kg/ha + 1.5 l/ha showed an increase in population of stem and tillers of sugarcane.*

Key words : efficacy, diuron, 2,4-D, ametrin, pre emergence

INTISARI

Penelitian yang berjudul uji efikasi herbisida pratumbuh untuk pengendalian gulma pada pertanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) telah dilaksanakan di kebun percobaan Departemen Research & Development PT Gula Putih Mataram, Lampung Tengah pada bulan Desember 2011 sampai dengan Maret 2012. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok lengkap terdiri dari tiga blok yang masing-masing bloknya terdiri dari 9 perlakuan dan 1 kontrol. Perlakuan diterapkan adalah kombinasi dosis dan jenis herbisida pratumbuh diantaranya Diuron, Ametrin dan 2,4-D.

Hasil penelitian menunjukkan dari seluruh petak perlakuan herbisida pratumbuh, efikasi perlakuan Diuron 2 kg/ha, 2,5 kg/ha, dan 3,5 kg/ha mampu menekan pertumbuhan gulma utama yaitu *Dactyloctenium aegyptium*, *Boreria alata*, *Cynodon dactylon* dan *Cleome rutidospermae* dengan lebih baik sampai dengan 8 Minggu Setelah Aplikasi. Aplikasi herbisida pra tumbuh tidak menunjukkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tunas tebu. Perlakuan kombinasi herbisida Diuron + 2,4-D dengan dosis 2,5 kg/ha + 1,5 l/ha menunjukkan peningkatan populasi induk dan anakan tebu.

Kata kunci : efikasi, diuron, 2,4-D, herbisida pratumbuh

¹ Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

² Fakultas Pertanian Gadjah Mada, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Salah satu daerah pengembangan tebu lahan kering adalah Lampung. Masalah utama yang dihadapi pada budidaya tebu lahan kering adalah gulma. Gulma tidak dikehendaki karena mengadakan persaingan dengan tanaman pokok berupa: berkompetisi dengan tanaman dalam hal memperebutkan unsur hara; kelembaban; cahaya; CO₂; dan ruang tumbuh; serta gulma mengeluarkan senyawa allelokimia, lalu biaya pengendalian gulma merupakan bagian terbesar dari biaya produksi. Agar tumbuh dengan baik, tebu memerlukan masa bebas dari persaingan dengan gulma antara 2-3 bulan setelah tanam (Kropff, 1988 cit. Sembodo *et al.*, 1996). Selepas masa kritis tersebut, tebu telah mampu bersaing dengan gulma.

Gulma berkompetisi sepanjang siklus hidup tanaman pokok tetapi keberadaan gulma lebih sensitif pada periode siklus hidup tertentu yang diketahui sebagai periode kritis kompetisi dengan tanaman. Selama periode tersebut, gulma menyebabkan kehilangan hasil tanaman. Periode kritis kompetisi gulma pada tanaman tebu terjadi pada kisaran 27-50 hari setelah tanam (Srivastava *et al.*, 2003). Kompetisi gulma pada 3, 6, dan 9 minggu setelah tanam menurunkan hasil tanaman tebu berturut-turut sebesar 77,6 %, 50,6 %, dan 41,7 % (Zimdahl, 1980).

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Lampung, tepatnya di PT Gula Putih Mataram. Terdapat beberapa gulma yang paling diperhatikan pertumbuhannya di perkebunan tebu di PT Gula Putih Mataram, Lampung yaitu Gulma berdaun lebar yaitu *Boreria alata*; *Cleome rutidospermae*; *Ricardia brasiliensis*, yang termasuk dalam golongan gulma daun sempit yaitu *Dactyloctenium aegyptium*; *Digitaria* sp.; dan *Brachiaria* sp. Pengendalian harus dilakukan secara intensif agar didapatkan penekanan pertumbuhan gulma-gulma utama tersebut dengan baik. Pengendalian lebih banyak dilakukan secara kimiawi menggunakan herbisida, karena area lahan perkebunan yang cukup luas sehingga terjadi efisiensi biaya produksi.

Hal yang mendasari dalam penelitian ini adalah di perkebunan tebu muda mengalami banyak kendala, khususnya menghindari dalam persaingan yang tinggi dengan gulma paling tidak sampai umur tebu 4 bulan; penelitian ini merupakan hal yang belum pernah dilakukan, jenis aplikasi perpaduan herbisida

ini akan menjadi tolak ukur bagi penggunaan herbisida pratumbuh di perkebunan tebu; penggunaan herbisida post-emergence tidak menjadi pilihan dalam mengendalikan gulma di perkebunan tebu karena tingkat efektivitas yang rendah dikarenakan tajuk tanaman yang tinggi dan menutupi kanopi tanah sehingga kesulitan dalam aplikasi dan dikhawatirkan herbisida akan mematikan tanaman tebu.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui efikasi herbisida pratumbuh dalam mengendalikan gulma pada pertanaman tebu, mengetahui pengaruh aplikasi herbisida pratumbuh terhadap pertumbuhan tanaman tebu, dan mengetahui jenis dan dosis herbisida yang baik dalam menekan pertumbuhan gulma pada periode kritis pertanaman tebu.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang diperlukan adalah stek tebu varietas TC 90, herbisida pra tumbuh yaitu Diuron 80 WP, 2,4-D, dan Ametrin 500 EC dan pupuk anorganik berupa TSP dan ZA. Sedangkan alat yang digunakan antara lain drum volume 200 liter, ember, patok dari bambu, papan dari seng, tali raffia, meteran, plastik, kertas pembungkus, alat tulis, oven, gelas ukur, timbangan digital, bambu yang dibentuk persegi berukuran 1m x 1m dan 3 buah *knapsack sprayer* 400 l/Ha. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 3 blok dimana setiap blok memiliki 9 petak perlakuan herbisida dan 1 kontrol. Perlakuan pada percobaan terdiri dari berbagi jenis dan dosis herbisida pra tumbuh yaitu P1 (Diuron 2 kg/ha), P2 (Diuron 2,5 kg/ha), P3 (Diuron 3,5 kg/ha), P4 (2,4-D 1 l/ha), P5 (2,4-D 1,5 l/ha), P6 (2,4-D 2 l/ha), P7 (Diuron + 2,4-D 2,5 kg/ha + 1,5 l/ha), P8 (Ametrin 2,5 l/ha), P9 (Ametrin 2,5 l/Ha + 2,4-D 1,5 l/Ha) dan P0 (kontrol atau tanpa pemberian herbisida pra tumbuh).

Parameter yang diamati meliputi pengamatan gulma, dan pengamatan tanaman tebu. Pengamatan gulma meliputi *Summed dominance ratio* (SDR), kerapatan gulma, penekanan gulma, dan bobot kering gulma total. Pengamatan tanaman tebu meliputi tinggi tanaman, tinggi batang, populasi induk tebu, populasi anakan tebu dan fitotoksitas tanaman tebu.

Pengamatan dimulai sejak 2 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) sampai dengan 12 MSA (Minggu Setelah Aplikasi). Pengamatan gulma, antara lain

analisis vegetasi, kerapatan gulma, penekanan gulma, dan bobot kering gulma total diamati dari 2 MSA sampai dengan 8 MSA. Sedangkan pengamatan tanaman tebu yang meliputi, tinggi tanaman diamati dari 4 MSA sampai dengan 12 MSA. Tinggi batang tebu diamati dari 8 MSA sampai dengan 12 MSA. Populasi induk dan anakan tebu diamati dari 4 MSA sampai dengan 8 MSA. Pengamatan analisis vegetasi digunakan analisis vegetasi metode kuadrat dengan ukuran 1m x 1m. Variabel yang diamati adalah kerapatan gulma, jumlah gulma, dan bobot kering gulma.

Analisis data yang digunakan adalah analisis varian dan dilanjutkan dengan Uji DMRT apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bedasarkan hasil pengamatan pada analisis vegetasi gulma, mendapatkan dominansi gulma yang tumbuh pada semua petak percobaan dari 2 MSA sampai dengan 8 MSA. Dominansi gulma yang paling banyak dan cepat tumbuh di lahan yaitu *Dactyloctenium aegyptium*. Dominansi gulma jenis ini disebabkan oleh pertanaman tebu yang masih muda sehingga belum terjadinya kanopi mengakibatkan pertumbuhan *Dactyloctenium aegyptium* menjadi cepat dan banyak dalam waktu singkat. Selain itu, pertumbuhan gulma ini menjadi tidak terkendali di petak tebu yang diaplikasikan herbisida pra tumbuh mengalami resistensi. Selama pengamatan dari 2 MSA sampai dengan 8 MSA perlakuan P3 (Diuron 3,5 kg/ha) dan P7 (Kombinasi Diuron + 2,4-D 2,5 kg/ha dan 1,5 l/ha) memberikan penekanan yang baik pada pertumbuhan gulma.

Pada pengamatan penekanan gulma pada perlakuan, didapatkan pada tabel 1 perlakuan P3 (Diuron 3,5 kg/ha) menunjukkan penekanan yang paling rendah pada 2 MSA sampai dengan 8 MSA. Pertumbuhan yang gulma yang sedikit pada petak ini dibandingkan kontrol dikarenakan dosis yang digunakan pada herbisida diuron cukup tinggi sehingga mampu mematikan biji-biji dan umbi gulma sebelum tebu berkecambah.

Tabel 1. Pengamatan Penekanan Gulma Pada Petak Percobaan

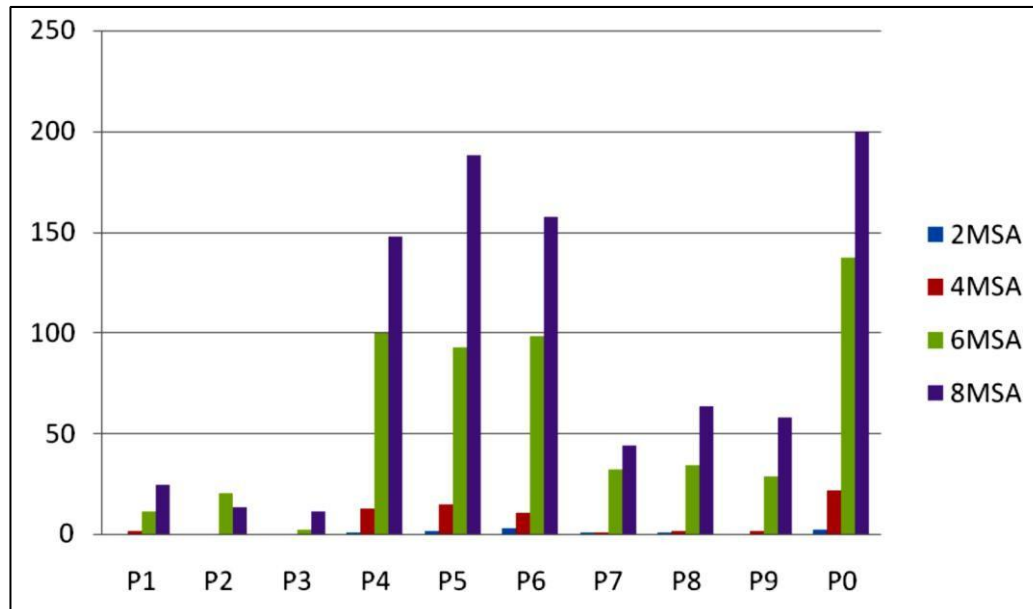
Kode	Perlakuan	Dosis	2 MSA		4 MSA		6 MSA		8 MSA	
			Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans
P1	Diuron	2 kg/ha	1,00	0,30cd	1,89	0,46d	2,33	0,52e	3,33	0,63d
P2	Diuron	2,5kg/ha	1,00	0,30cd	2,00	0,48cd	2,44	0,53e	3,00	0,60d
P3	Diuron	3,5kg/ha	1,00	0,30d	1,44	0,39d	2,00	0,48e	2,00	0,48e
P4	2,4-D	1 l/ha	1,39	0,38bc	3,44	0,63cd	4,56	0,74c	7,67	0,30ab
P5	2,4-D	1,5 l/ha	2,11	0,49b	4,11	0,71b	5,78	0,83b	8,22	0,96ab
P6	2,4-D	2 l/ha	2,00	0,48b	4,78	0,74b	6,44	0,87b	8,33	0,97ab
P7	Diuron+	2,5kg/ha+	1,50	0,40bc	1,56	0,46d	2,11	0,49e	2,56	0,54de
	2,4D	1,5 l/ha								
P8	Ametrin	2,5 l/ha	1,33	0,37bc	2,11	0,49cd	3,67	0,67d	6,67	0,88bc
P9	Ametrin+	2,5 l/ha+	1,00	0,30cd	2,11	0,49cd	4,44	0,73cd	5,56	0,82c
	2,4D	1,5 l/ha								
P0	Kontrol	-	5,00	0,78a	9,00	1,00a	9,00	1,00a	9,00	1,00a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi $\sqrt{x}$.

Dari seluruh perlakuan herbisida dalam tabel 1, herbisida yang mampu menekan pertumbuhan gulma dengan optimal yaitu Diuron 3.5 kg/ha. Pada petak perlakuan P3 (Diuron 3.5 kg/ha) dijumpai 1- 2 spesies gulma dan ukurannya masih sangat kecil. Kemudian perlakuan herbisida P5 (2,4-D 1.5 l/ha) merupakan perlakuan yang penekanannya tidak terlalu optimal, ditunjukkan dengan munculnya lebih dari 3 jenis gulma dalam petak tersebut. Petak perlakuan P5 (2,4-D 1.5 l/ha) memang tidaklah maksimal, dikarenakan intensitas hari hujan yang cukup tinggi pada beberapa hari setelah aplikasi herbisida mengakibatkan larutan herbisida mengalami pelindian sehingga tidak berada lapisan letak biji-biji gulma berada.

Pada pengamatan 4 dan 6 MSA, perlakuan Diuron 3.5 kg/ha dan kombinasi Diuron + 2.4-D (2.5 kg/ha + 1.5 l/ha) menunjukkan kemampuan penekanan terhadap tumbuhnya gulma dengan sangat baik di petak percobaan dengan nilai 1.5 - 2. Hampir pada satu bulan setelah aplikasi gulma yang muncul pada kedua petak tersebut masih dalam jumlah yang cukup sedikit, dan hanya jenis gulma yang telah tumbuh pada 2 MSA yang terus tumbuh dan berkembang. Terjadi peningkatan kemampuan penekanan gulma pada perlakuan P7 herbisida kombinasi Diuron + 2.4-D (2.5 kg/ha + 1.5 l/ha). Hal ini bisa disebabkan pertumbuhan gulma pada 2 MSA di petak P7 merupakan gulma yang sudah resisten terhadap herbisida seperti *Dactyloctenium aegyptium* dan *Cynodon*

dactylon, lalu untuk biji jenis gulma lain yang tidak resisten akan mati dan tidak berkecambah.



Gambar 1. Bobot Kering Gulma Total

Pada pengamatan berat kering gulma total, berat kering menunjukkan tingkat populasi pada suatu petak percobaan, semakin berat bobot kering gulma maka populasi gulma tersebut sangat banyak di lahan. Berat kering gulma total pada 8 MSA pada gambar 1 menunjukkan pada perlakuan herbisida diuron memiliki berat kering total gulma yang paling sedikit dibandingkan perlakuan herbisida lain. Herbisida diuron mampu menekan pertumbuhan gulma utama yaitu *Dactyloctenium aegyptium* dan *Cynodon dactylon* yang termasuk gulma daun sempit tumbuh dengan cepat dan banyak, serendah mungkin sampai dengan 8 MSA.

Bobot kering gulma total dengan perlakuan Diuron 2 kg/ha, 2,5 kg/ha dan 3,5 kg/ha mengalami pertumbuhan gulma yang konstan dan stabil hingga 8 MSA dikarenakan penekanan gulma yang baik. Namun pada perlakuan P4, P5, P6 (herbisida 2,4-D) setelah 4 MSA berat kering gulma sampai dengan 8 MSA terus mengalami peningkatan termasuk pada kontrol. Keadaan ini hampir sesuai dengan penelitian Sastroutomo (1990) yang menyatakan bahwa secara umum hampir semua biji gulma yang ada dalam tanah berkecambah dalam waktu relatif singkat (2 minggu). Rata-rata perkecambahan gulma dimulai setelah 2 minggu dan meningkat jumlahnya setelah 2 bulan (8 MSA).

Pada 6 MSA, terdapat adanya peningkatan yang cukup nyata dari 4 MSA ke 6 MSA pada perlakuan P4, P5, P6, dan P0 (kontrol). Perlakuan perlakuan Diuron 2 kg/ha, 2,5 kg/ha dan 3,5 kg/ha memiliki beda nyata yang kecil dibandingkan perlakuan kontrol. Beda nyata yang sangat kecil pada perlakuan P3 menunjukkan penekanan pertumbuhan gulma yang sangat baik, sehingga populasi gulma dapat ditekan sehingga berat kering total lebih kecil dibandingkan yang lain.

Gulma sudah memasuki fase *recovery* pada 8 MSA, dengan kondisi yang cenderung meningkat pada setiap perlakuan herbisida terutama kontrol. Diuron 3.5 kg/ha mampu menekan pertumbuhan gulma dengan konstan dan efektifitasnya cukup lama sebagai herbisida pra tumbuh. *Recovery* terlihat sangat jelas pada petak kontrol, kondisi tinggi gulma yang sudah setinggi tanaman tebu dan sangat lebat populasinya sehingga dikhawatirkan tanaman tebu akan mengalami penurunan kualitas.

Pada pengamatan tinggi tanaman tebu, hasil analisis data menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan yang diberikan herbisida pra tumbuh. Hal ini menunjukkan pertumbuhan tebu tidak terpengaruh dari adanya perlakuan aplikasi herbisida. Pada pengamatan tinggi batang tebu, tujuannya untuk mengetahui kemampuan tebu dalam menyimpan nira (gula) dan melihat ada tidaknya pengaruh cekaman populasi gulma terhadap pertumbuhan tebu itu sendiri. Terlihat pada tabel 2, sejak 8 MSA sampai dengan 12 MSA tinggi batang tebu pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan herbisida pra tumbuh. Dari hasil pengamatan ini dapat melihat pertumbuhan tebu selanjutnya akan seperti apa pada bulan berikutnya, kemungkinan besar akan tumbuh kerdil dan kemampuan menyimpan gula menjadi sedikit.

Dactyloctenium aegyptium, *Boreria alata*, *Cynodon dactylon* dan *Cleome rutidospermae* merupakan beberapa gulma yang menjadi masalah utama di perkebunan tebu di Lampung. Setelah dilakukan aplikasi herbisida pra tumbuh menggunakan Diuron, 2.4-D, dan Ametrin dengan dosis dan perlakuan yang berbeda-beda, menunjukkan kehadiran gulma tersebut tetap mendominasi dibandingkan gulma yang lain.

Tabel 2. Tinggi Batang Tanaman Tebu

Kode	Perlakuan	Dosis	8 MSA		10 MSA		12 MSA	
			Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans
P1	Diuron	2 kg/ha	18,00	1,28a	24,00	1,39ab	35,67	1,56a
P2	Diuron	2,5kg/ha	17,33	1,26a	27,67	1,46ab	40,67	1,62a
P3	Diuron	3,5kg/ha	17,67	1,27a	23,00	1,37ab	36,00	1,52a
P4	2,4-D	1 l/ha	17,00	1,25a	24,67	1,41ab	39,67	1,60a
P5	2,4-D	1,5 l/ha	17,00	1,26a	25,00	1,41ab	41,00	1,62a
P6	2,4-D	2 l/ha	15,67	1,22a	23,33	1,38ab	34,00	1,54a
P7	Diuron+	2,5kg/ha+	17,33	1,26a	23,67	1,37ab	42,33	1,63a
	2,4D	1,5 l/ha						
P8	Ametrin	2,5 l/ha	17,67	1,27a	29,33	1,48ab	37,33	1,58a
P9	Ametrin+	2,5 l/ha+	18,33	1,28a	31,67	1,51a	40,67	1,61a
	2,4D	1,5 l/ha						
P0	Kontrol	-	13,00	1,14b	21,00	1,34b	33,67	1,53a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi log (x).

Dominansi yang terjadi pada *Dactyloctenium aegyptium*, *Boreria alata*, *Cynodon dactylon* dan *Cleome rutidospermae* menunjukkan gulma-gulma ini telah mengalami adanya resistensi terhadap berbagai kombinasi, dosis, dan jenis herbisida pra tumbuh yang digunakan. Oleh karena itu, seluruh petak perlakuan herbisida ditumbuhi oleh keempat gulma ini sama seperti perlakuan kontrol, yang membedakannya hanya kerapatan dari pertumbuhan gulma dipengaruhi oleh kemampuan penekanan herbisida pra tumbuh di petak perlakuan.

KESIMPULAN

1. Dari seluruh petak perlakuan herbisida pratumbuh pada percobaan, efikasi perlakuan Diuron 2 kg/ha, 2,5 kg/ha, dan 3,5 kg/ha mampu menekan pertumbuhan gulma utama yaitu *Dactyloctenium aegyptium*, *Boreria alata*, *Cynodon dactylon* dan *Cleome rutidospermae* dengan lebih baik sampai dengan 8 Minggu Setelah Aplikasi.
2. Aplikasi herbisida pra tumbuh tidak menunjukkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tunas tebu.

DAFTAR PUSTAKA

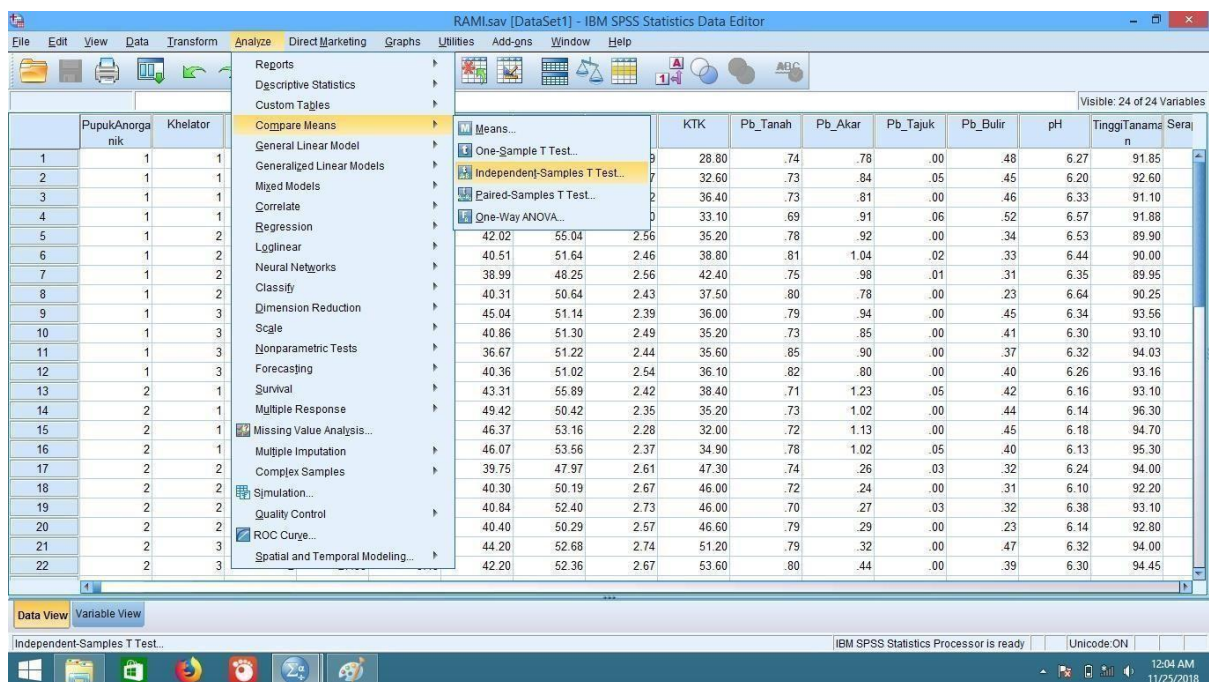
- Sastroutomo, S. S. 1990. Ekologi Gulma. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sembodo, D. R. J., H. Susanto, A. T. Lubis, M. Utomo, H. Suprpto, dan R. Subianto. 1996. Uji efikasi herbisida klomazon dan sulfetrazon pada tanaman tebu lahan kering. Prosiding Konferensi XIII HIGI: 557-568.
- Srivastava, T. K. 2003. Bio-efficacy of sulfentrazone against nut-sedge (*Cyperus rotundus*) and other weeds in sugarcane. Indian Journal of Weed Science 35: 82-86.
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed crop competition: A review. International Plant Protection Center: 68-69.

UJI T

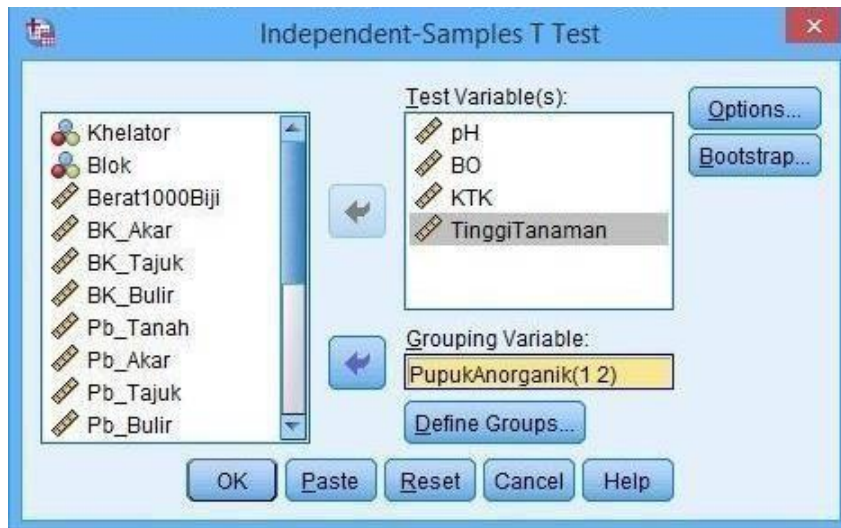
Uji T dikenal dengan uji parsial, yaitu untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya. Uji ini dapat dilakukan dengan membandingkan T hitung dengan T tabel atau dengan melihat kolom signifikansi pada masing-masing T hitung.

Contohnya pada penelitian pemberian dosis pupuk urea dan pupuk kandang pada budidaya sawit maka uji T digunakan untuk melihat pengaruh masing-masing dari pemberian dosis pupuk urea terhadap budidaya sawit dan pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap budidaya sawit.

Klik Analyze → Compare Means → Independent Samples T Test



Masukan variable terikat yang akan diuji pada “Test Variable” dan masukan variable bebas yang memiliki 2 faktor pada “Grouping Variable”



Pada bagian “Define Groups” isikan seperti dibawah ini



SOAL LATIHAN

Seorang peneliti akan melakukan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok di lahan Jumantono dengan mengkombinasikan 2 faktor yaitu pupuk anorganik dan khelator terhadap kandungan bahan organik dalam tanah sebanyak 4 blok. Lakukanlah uji ANOVA serta Uji T pada variable Pupuk Anorganik!

Pupuk Anorganik	Khelator	Blok			
		1	2	3	4
Tanpa Pupuk	Tanpa Khelator	3.52	3.45	3.21	3.17
	Bakteri	3.66	3.56	3.52	3.23
	Pupuk Organik	3.49	3.59	3.41	3.34
Dengan Pupuk	Tanpa Khelator	3.39	3.47	3.32	3.4
	Bakteri	3.64	3.77	3.51	3.58
	Pupuk Organik	3.91	3.97	3.63	3.66



AGRINIKA

Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis

<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/agrinika/index>

p - ISSN 2579 - 3659

e - ISSN 2721 - 2807

**Studi Komparasi Usaha Budidaya Tebu (*Saccharum officinarum* L.)
Varietas Cening (Klon TK 386) dan Varietas PS 864
di Kabupaten Tuban Jawa Timur**

Ni Dewi Ambal Ikka¹, Ika Purnamasari^{2*}, Moch. Setiawan²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Mayjen Sungkono, Mojokerto, Indonesia

²Fakultas Perikanan, Universitas Islam Lamongan, Lamongan, Indonesia

*Korespondensi : ikapurnama43@gmail.com

Diterima 13 Februari 2021/Direvisi 26 Februari 2021/Disetujui 5 Maret 2021

ABSTRAK

Saat ini banyak varietas tebu yang dibudidayakan oleh petani. Banyaknya varietas tersebut akan menimbulkan kesulitan bagi petani tebu untuk menentukan varietas mana yang akan dikembangkan dan mencapai efisiensi usahatani yang tinggi. Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat pendapatan usaha budidaya tebu varietas cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864 serta untuk mengetahui perbandingan efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis pendapatan, analisis R/C ratio dan Uji T-Test. Hasil penelitian menunjukkan biaya total yang dikeluarkan untuk usaha budidaya tebu yaitu sebesar Rp 32.845.000,00 (varietas cening) dan Rp 32.310.000,00 (varietas PS 864). Penerimaan usaha budidaya tebu varietas cening sebesar Rp 63.864.400,00 dengan pendapatan sebesar Rp 31.019.400,00. Sedangkan penerimaan usaha budidaya tebu varietas PS 864 sebesar Rp 59.187.800,00 dengan pendapatan sebesar Rp 26.877.800,00. Pada usaha budidaya tebu varietas cening diperoleh nilai R/C Ratio 1,94, sedangkan untuk varietas PS 864 diperoleh nilai R/C Ratio 1,83. Besarnya Ratio lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa usaha budidaya tebu varietas cening dan varietas PS 864 menguntungkan dan layak untuk diusahakan. Hasil uji T-test menunjukkan tingkat efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening menghasilkan efisiensi usaha yang lebih tinggi dibanding efisiensi usaha budidaya tebu varietas PS864. Berdasarkan hasil penelitian dapat direkomendasikan usaha budidaya tebu varietas Cening (KLON TK 386) perlu dikembangkan karena lebih menguntungkan dan efisien.

Kata kunci: Analisis pendapatan; Studi komparasi; Tebu; Varietas Cening; Varietas PS 864

ABSTRACT

Currently, farmers cultivate several varieties of sugarcane. This causes difficulties for sugarcane farmers to determine which varieties are the best in achieving farming efficiency. This study was aimed to determine the income from sugarcane cultivation of cening variety (Clon TK 386) and PS 864 variety and to compare the efficiency of both varieties. Methods of data analysis was a quantitative analysis, namely the income analysis, R/C Ratio, and t-test. The results showed that the total costs incurred for sugarcane cultivation were IDR 32,845,000 from cening variety and IDR 32,310,000 from PS 864 variety. Revenue earned from the cening variety was IDR 63,864,400 with an income of IDR 31,019,400. Meanwhile, the revenue earned from PS 864 variety was IDR 59,187,800 with an income of IDR 26,877,800. In the cening variety sugarcane cultivation business, the R/C Ratio value was 1.94, while for the PS 864 variety, the R/C Ratio value was 1.83. A ratio greater than 1 indicated that both the cening variety and PA 864

sugarcane cultivation was profitable and feasible. The results of the t-test showed that the efficiency level of the cening variety sugarcane cultivation resulted in a higher business efficiency than the efficiency of the PS864 sugarcane cultivation. Based on the research results, it can be recommended that cening sugarcane cultivation (Clon TK 386) should be developed because it is more profitable and efficient.

Keywords: Comparative study; Income analysis; Sugarcane; Variety of Cening; Variety of PS 864

PENDAHULUAN

Tebu adalah salah satu komoditas strategis di Indonesia yang mempunyai peranan dalam perekonomian nasional. Gula tebu atau gula pasir merupakan sumber kalori yang relatif murah. Seiring dengan peningkatan penduduk sehingga kebutuhan akan gula juga meningkat dari tahun ke tahun. Namun demikian, peningkatan konsumsi gula nasional masih belum diimbangi dengan peningkatan produksi gula dalam negeri (Sumarno *et al.*, 2020). Beberapa Kabupaten di Jawa Timur mengalami penurunan produktivitas tebu, salah satunya adalah Kabupaten Tuban.

Produktivitas tebu di Kabupaten Tuban mengalami penurunan dari tahun 2019 ke tahun 2018, dimana produktivitas tebu Kabupaten Tuban tahun 2019 yaitu 5,09 Ton/Ha sedangkan tahun 2018 yaitu 4,94 Ton/Ha (BPS, 2020). Penurunan produktivitas tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya teknik budidaya dan penggunaan sarana produksi. Produktivitas tebu yang rendah mengidentifikasi terjadinya inefisiensi ditingkat usahatani. Salah satu penyebab turunnya efisiensi di tingkat usahatani tebu adalah penggunaan faktor produksi yang kurang tepat dan perilaku petani dalam penggunaan sistem keprasan dalam budidaya tebu (Lestari, 2015).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan produksi tebu dapat dilakukan dengan cara diantaranya

menggunakan teknik budidaya tebu yang tepat, penggunaan bibit unggul, melakukan perluasan area tanam tebu, meningkatkan kualitas perusahaan gula yang sudah ada, dan memperbanyak perusahaan gula baru (Purnamasari *et al.*, 2018).

Selain itu penataan varietas tebu secara nasional juga merupakan salah satu langkah penting untuk peningkatan produktivitas dan randemen. Selama ini penataan varietas tebu belum terlaksana karena petani cenderung menggunakan varietas yang sama secara terus menerus meskipun capaian produktivitas dan randemannya cenderung mengalami penurunan (Ardana *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh (Purnamasari *et al.*, 2018), variabel jenis bibit secara nyata berpengaruh terhadap inefisiensi teknis usahatani tebu lahan tegalan di Kecamatan Dawarblandong pada tingkat kepercayaan 99%. Nilai koefisien jenis bibit bertanda negatif 0,06 yang menunjukkan bahwa petani yang menggunakan bibit unggul memiliki tingkat inefisiensi yang lebih rendah sebesar 0,06 dibandingkan dengan petani yang menggunakan bibit lokal. Hasil penelitian yang sama yang dilakukan oleh (Susilowati & Tinaprilla, 2020), bahwa jenis bibit berpengaruh terhadap penurunan inefisiensi teknis usahatani. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas tanaman salah satunya sangat dipengaruhi oleh penggunaan bibit unggul.

Pabrik gula juga memantau dan mengadakan riset guna menemukan

serta mengembangkan bibit tebu yang terbaik. adapun salah satu cara yang dilakukan yakni melakukan pemahaman mengenai cara memilih bibit, waktu penanaman serta perawatan tebu termasuk bagaimana pencegahan dari penyakit dan hama serta pengairan dan penyiraman tanaman tebu. Pemilihan bibit unggul juga sangat diperhatikan guna memperoleh hasil yang maksimal. Namun yang harus menjadi perhatian yakni kesesuaian bibit dengan metode penanaman dan perawatan hingga panen (Suhesti, 2018).

Saat ini terdapat berbagai macam jenis varietas tebu diantaranya BL (Bulu Lawang), PS 864, PS 862, THL01, Cening, 6222, PSJT94 dan masih banyak lainnya. Seiring berjalannya waktu dengan banyaknya varietas tersebut akan menimbulkan kesulitan bagi petani tebu untuk menentukan varietas mana yang akan dikembangkan dan berpotensi menambah nilai ekonomi serta mencapai efisiensi usahatani yang tinggi. Hal tersebut juga dialami oleh petani tebu di Kecamatan Jatirogo Kabupaten Tuban Jawa Timur. Sebagian besar petani di Kecamatan

Jatirogo menggunakan bibit varietas cening dan PS 864. Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengkaji penelitian tentang Studi Komparasi Usaha Budidaya Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Cening (Klon TK 386) dan Varietas PS 864.

Varietas Cening merupakan varietas yang dikenal dengan nama Klon TK 386. Varietas cening merupakan pengembangan proyek pabrik gula Lambuya, Sulawesi Tenggara pada tahun 2000 dengan nama asal SM 86 (Gambar 1). Sedangkan varietas PS864 sebelumnya telah dikenal dengan nama PS 86-10029, dimana varietas PS 864 ini telah dilepas oleh Menteri Pertanian pada tahun 2004. Perkecambahan dari varietas PS 864 sangat baik dengan anakan yang serempak dan klentekan mudah (Gambar 2).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat pendapatan usaha budidaya tebu varietas cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864 serta untuk mengetahui perbandingan efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864.



Gambar 1. Tebu Varietas Cening
Sumber : Data Primer, 2020



Gambar 2. Tebu Varietas PS 864
Sumber : Data Primer, 2020

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Kedungmakam Kecamatan Jatirogo, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Daerah tersebut merupakan daerah yang berpotensi untuk dikembangkan usaha budidaya tebu.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu seluruh petani tebu yang menggunakan bibit varietas Cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864 di Desa Kedungmakam Kecamatan Jatirogo, Kabupaten Tuban. Jumlah petani yang menggunakan bibit varietas Cening (Klon TK 386) adalah 13 orang dan yang menggunakan bibit varietas PS 864 sebanyak 17 orang.

Metode analisis data pertama dalam penelitian analisis pendapatan Pendapatan diperoleh dari total penerimaan dikurangi dengan total biaya produksi. Pendapatan usahatani merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Sistematika perhitungan

pendapatan dapat dirumuskan sebagai berikut (Agustina, 2006):

$$\pi = TR - TC \dots \dots (1)$$

Dimana :

 : Pendapatan (Rp)
TR : Total Penerimaan (Rp)
TC : Total Biaya (Rp)

Metode analisis kedua yaitu Uji T-test (*Two sample Assuming Equal Variances*). Menurut (Kho, 2017), dalam menguji perbedaan rata-rata dua variabel digunakan uji T-test. Uji t-test ini mengasumsikan bahwa kedua variabel yang digunakan memiliki varian yang sama. Sehingga dalam penelitian ini akan diketahui ada tidaknya perbedaan pada efisiensi usaha budidaya tebu varietas Cening (Klon TK 386) dan varietas PS 864. Sebelum dilakukan uji T-test terlebih dahulu dilakukan analisis kelayakan usaha budidaya tebu dari varietas Cening dan varietas PS 864 dengan mencari nilai R/C Ratio (*Return/cost Ratio*). Oleh (Soekartawi, 2016), diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Ratio} = \frac{TR}{TC} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

R/C ratio : Return/Cost Ratio

TR : Total Penerimaan

TC : Total Biaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya Usaha Budidaya Tebu

Perhitungan seluruh biaya yang digunakan dalam usahatani sangat penting untuk dilakukan, karena perhitungan biaya bertujuan untuk mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh petani dalam melakukan usahataniya tersebut. Dimana hal ini yang nantinya dapat dijadikan penilaian petani terhadap keputusan dan pengembangan usahataniya (Sari *et al.* 2018). Biaya dalam usaha budidaya tebu adalah seluruh biaya yang dikeluarkan oleh petani tebu dalam

kegiatan budidaya. Biaya tersebut meliputi biaya tetap dan biaya variabel (biaya tidak tetap). Menurut (Hajar *et al.*, 2019), biaya tetap mempunyai nilai yang semakin turun dari tahun ke tahun. Penurunan nilai tersebut disebut dengan penyusutan.

Biaya tetap dalam usaha budidaya tebu terdiri dari penyusutan alat, sewa lahan, pajak dan bunga modal. Sedangkan untuk biaya tidak tetap terdiri dari biaya untuk pembelian pupuk, pembelian pestisida dan tenaga kerja. biaya tenaga kerja yang meliputi kegiatan pengairan, pemupukan, penyemprotan pestisida, dan panen (tebang angkut), sistem kerja pada umumnya adalah sistem borong. Rincian total biaya usaha budidaya tebu Varietas Cening dan PS 864 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total biaya produksi usaha budidaya tebu varietas Cening dan PS 864

No	Uraian	Jumlah Rata-rata (Rp/Ha)	
		Varietas Cening	Varietas PS 864
1	Biaya Tetap	6.751.000	7.014.000
2	Biaya Tidak Tetap	26.094.000	25.296.000
3	Total Biaya	32.845.000	32.310.000

Sumber : Data Primer (diolah), 2020

Berdasarkan Tabel 1, total biaya merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan oleh petani tebu selama proses produksi. Besar kecilnya biaya yang dikeluarkan oleh petani berpengaruh terhadap kelayakan usaha. Rata-rata total biaya usaha budidaya tebu yang dikeluarkan oleh petani untuk varietas cening sebesar Rp 32.845.000 dan varietas PS 864 sebesar 32.310.000. Hal tersebut menunjukkan bahwa total biaya produksi yang dikeluarkan tidak berbeda jauh.

Salah satu faktor penting dalam usahatani adalah adanya biaya. Para

petani tidak dapat mengontrol harga dari komoditas yang mereka jual. Petani hanya dapat menghitung seberapa besar yang harus mereka keluarkan agar tidak mengalami kerugian, dan biaya dari factor-faktor produksi tersebut yang membantu petani untuk menentukan nilai dari hasil produksinya (Saeri, 2011).

Pendapatan Usaha Budidaya Tebu

Pendapatan adalah salah satu indikator keberhasilan dalam suatu usaha. Sebuah usaha menguntungkan jika usahatani yang dijalankan

memperoleh penerimaan yang lebih besar dibanding dengan biaya yang harus dikeluarkan (Farionita *et al.*, 2018).

Penerimaan usaha budidaya tebu diperoleh dari perkalian antara harga jual tebu dengan jumlah produksi tebu yang dihasilkan, sehingga besar atau kecilnya penerimaan dipengaruhi oleh

besar kecilnya hasil produksi tebu yang diperoleh dan tinggi rendahnya harga jual tebu saat itu. Sedangkan untuk pendapatan budidaya tebu diperoleh dari penerimaan dikurangi dengan total biaya produksi. Rincian pendapatan usaha budidaya tebu Varietas Cening dan PS 864 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pendapatan usaha budidaya tebu varietas Cening dan varietas PS 864

No	Uraian	Jumlah Rata-rata per Ha	
		Varietas Cening	Varietas PS 864
1	Hasil Produksi (Kw/Ha)	953,2	883,4
2	Harga Jual (Rp/Kw)	67.000	67.000
3	Penerimaan (Rp)	63.864.400	59.187.800
4	Total Biaya (Rp)	32.845.000	32.310.000
5	Pendapatan (Rp)	31.019.400	26.877.800

Sumber: Data Primer, 2020 (diolah)

Berdasarkan tabel 2, rata-rata pendapatan petani tebu yang menggunakan varietas cening lebih besar dibanding dengan varietas PS 864 dimana selisih pendapatan petani tersebut adalah sebesar Rp 4.141.600,00. Hal tersebut disebabkan karena hasil produksi tebu varietas cening lebih tinggi daripada varietas PS 864, meskipun total biaya yang dikeluarkan dalam usaha budidaya tebu varietas Cening lebih besar dari pada petani yang menggunakan varietas PS 864.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis varietas tebu berpengaruh terhadap hasil produksinya, sama halnya penelitian (Kuspratomo *et al.*, 2012) yang menunjukkan bahwa, variabel varietas tebu berpengaruh nyata terhadap % brix Kualitas nira yang baik dihasilkan dari jenis bibit varietas yang berkualitas. Varietas tebu yang berkualitas juga akan berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. (Harsanti *et al.*, 2015),

mengemukakan bahwa semakin tinggi kadar % brix maka, kandungan sukrosa dalam tebu memiliki potensi yang tinggi juga.

Berdasarkan data (Kementan, 2010), varietas cening adalah salah satu varietas yang banyak diminati oleh para petani tebu karena berpotensi menghasilkan tingkat rendemen yang lumayan tinggi yaitu 10,96 % dan hablur gula 71,14. Sedangkan untuk varietas PS 864 tingkat rendemen yaitu 8,34 % untuk lahan sawah dan 9.19 % untuk lahan tegalan. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan benih untuk usaha tani sangat penting.

Menurut (Supartama *et al.*, 2013), jenis benih tanaman termasuk benih tebu adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu usahatani. Benih tanaman yang ditanam sebaiknya benih yang bermutu, berkualitas unggul dan tahan terhadap penyakit.

Hasil produksi tebu kedua varietas (cening dan PS 864) tersebut dalam

penelitian cukup tinggi. Menurut (Zahara *et al.*, 2016), adanya hasil produksi usahatani yang tinggi perlu adanya dukungan pemerintah dalam hal kebijakan harga, agar para petani termasuk petani tebu lebih termotivasi dan semangat untuk melakukan usaha tani dan lebih meningkatkan hasil produksinya. Peran pemerintah ini yang sangat dibutuhkan oleh seorang petani. Kerjasama antara petani dan pemerintah tentu akan meningkatkan hasil pertanian khususnya dalam hal ini ada petani tebu.

Analisis Efisiensi Usaha Budidaya Tebu

Efisiensi usaha budidaya tebu digunakan perhitungan R/C Ratio. Menurut (Primyastanto, 2011), analisis R/C ratio adalah alat analisis untuk melihat keuntungan relatif usahatani terhadap biaya yang digunakan dalam usaha tersebut. Usahatani dapat dikatakan layak jika nilai R/C ratio lebih besar dari 1. Semakin besar nilai R/C ratio maka, keuntungan usahatani semakin besar. Hasil perhitungan R/C Ratio dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil R/C ratio usaha budidaya tebu varietas Cening dan varietas PS 864

No	Uraian	Varietas Cening	Varietas PS 864
1	Penerimaan (Rp)	63.864.400	59.187.800
2	Biaya Total (Rp)	32.845.000	32.310.000
3	R/C Ratio	1,94	1,83

Sumber : Data Primer (diolah), 2020

Berdasarkan tabel 3, rata-rata R/C ratio usaha budidaya tebu varietas cening lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata R/C ratio usaha budidaya tebu varietas PS 864. R/C ratio usaha budidaya tebu varietas cening sebesar 1,94. Nilai R/C ratio > 1 menunjukkan usaha budidaya tebu varietas cening menguntungkan dan layak untuk diusahakan. Nilai 1,94 artinya setiap Rp 1,00 biaya yang dikeluarkan oleh petani dalam produksi budidaya tebu akan memperoleh penerimaan sebesar Rp 1,94. Sedangkan pada usaha budidaya tebu varietas PS 864 diperoleh nilai R/C Ratio 1,83. Nilai R/C ratio > 1 menunjukkan bahwa usaha budidaya tebu varietas PA 864 juga layak untuk diusahakan. Nilai 1,83 artinya setiap Rp 1,00 biaya yang dikeluarkan oleh petani dalam produksi budidaya tebu varietas PS 864 akan memperoleh penerimaan sebesar Rp 1,83 sehingga keuntungan yang diperoleh setiap biaya yang dikeluarkan Rp 1,00 adalah Rp 0,83.

Uji Beda Rata-rata Efisiensi Usaha Tebu Varietas Cening dan PS 864 (Uji T-test)

Setelah dilakukan analisis R/C Ratio kemudian dilakukan Uji beda rata-rata/ Uji T-Test untuk mengetahui perbedaan pada efisiensi usaha budidaya tebu varietas Cening (Klon TK 386) dan usaha budidaya tebu varietas PS 864. Hasil perhitungan Uji T-test usaha budidaya tebu varietas cening dan PS 864 dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis statistik Uji Hipotesis T-test dengan tingkat signifikan 0,05 ($\alpha = 0,05$) dapat disimpulkan sebagai berikut:

- T hitung (45,624) > t tabel (1,701) berarti H₀ ditolak (H₁ diterima)
- P value (0,004) < alpha (0,05) berarti H₀ ditolak (H₁ diterima)

Tabel 4. Hasil perhitungan uji beda rata-rata/uji T-test usaha budidaya tebu varietas Cening dan PS 864

Uji Beda Rata-Rata	Varietas Cening	Varietas PS864
Mean	1,94	1,83
Variance	0.00012	0.00069
Observations	13	17
Df		28
t Stat		45.624
P(T<=t) one-tail		0.004
t Critical one-tail		1.701

Sumber: Data Primer, 2020 (diolah)

Hal ini menunjukkan bahwa secara nyata terdapat perbedaan efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening dan varietas PS 864 dimana tingkat efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening menghasilkan efisiensi usaha yang lebih tinggi dibanding efisiensi usaha budidaya tebu varietas PS864 pada taraf kepercayaan 95%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pendapatan rata-rata petani tebu yang menggunakan varietas cening lebih tinggi dibanding dengan pendapatan rata-rata petani yang menggunakan varietas PS 864, dimana selisih pendapatan petani tersebut adalah sebesar Rp 4.141.600,00.
2. Berdasarkan hasil uji beda rata-rata tingkat efisiensi usaha budidaya tebu varietas cening menghasilkan efisiensi usaha yang lebih tinggi dibanding efisiensi usaha budidaya tebu varietas PS864.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Usaha budidaya tebu varietas Cening (KLON TK 386) perlu dikembangkan untuk meningkatkan pendapatan petani tebu di Kabupaten Tuban karena lebih menguntungkan dan efisien.
2. Pemerintah diharapkan lebih aktif melakukan sosialisasi dalam hal usaha budidaya tebu dengan menggunakan varietas Cening (KLON TK 386) demi terwujudnya tujuan pemerintah untuk mewujudkan Indonesia swasembada pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. (2006). *Ilmu Usaha Tani*. Malang, Indonesia: UB Press.
- Ardana, I. K., Soetopo, D., & Syafarudin. (2016). Penataan Varietas Tebu, Salah Satu Strategi Penting dalam Peningkatan Produksi Gula Nasional. *Perspektif*, 15(2), 124-133.
- BPS. (2020). *Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik

Jawa Timur.

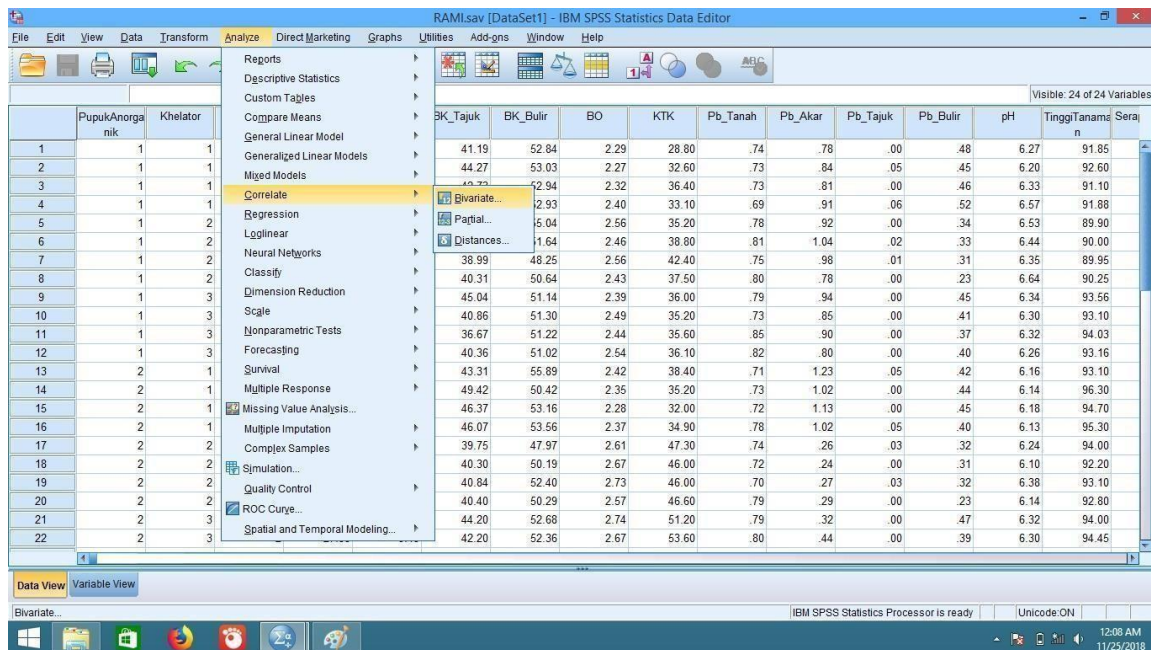
- Farionita, I. M., Aji, J. M. M., & Supriono, A. (2018). Analisis Komparatif Usaha Budidaya Udang Vaname Tambak Tradisional dengan Tambak Intensif di Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 2(4), 255-266. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2018.002.04.1>
- Hajar, I., Susanti, A., & Prasetjono, H. (2019). Analisis Pendapatan Usahatani Tebu (Studi Kasus Di Desa Munung Kecamatan Jaticalen Kabupaten Nganjuk JawaTimur). *Agrosaintifika : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(2), 51-57.
- Harsanti, R. S., Hartatik, S., Syamsunihar, A., Soeparjono, S., & Avivi, S. (2015). Uji Toleransi Beberapa Varietas Tebu Pada Berbagai Tinggi Penggenangan. *Berkala Ilmiah Pertanian*, IX(10), 1-3.
- Kementan. (2010). Keputusan Menteri Pertanian Pelepasan Tebu Klon 386 dengan Nama Cening. *Kementerian Pertanian*.
- Kho, D. (2017). *Uji Hipotesis T-test dengan Menggunakan Microsoft Excel*.
- Kuspratomo, A. D., Burhan, & Fakhry, M. (2012). Pengaruh Varietas Tebu Potongan, dan Penundaan Giling Terhadap Kualitas Nira Tebu. *Agrointek*, 6(2), 123-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agrointek.v6i2.1984>
- Lestari, E. K. (2015). *Efisiensi dan Kerangka Kelembagaan Tebu Rakyat dalam Mendukung Perekonomian Wilayah di Kabupaten Jember*. Institut Pertanian Bogor.
- Primyastanto, M. (2011). *Feasibility Study Usaha Perikanan*. Malang, Indonesia: UB Press.
- Purnamasari, I., Hanani, N., & Suhartini, S. (2018). Technical Efficiency Analysisi of Sugar Cane Farming In East Java, Indonesia (Statistical Approach of Frontier Production Functions). *Agricultural Social Economic Journal*, 18(1), 23-29. <https://doi.org/10.21776/ub.agrise.2018.018.018.1.4>
- Saeri, M. (2011). *Usahatani dan Analisisnya*. Malang, Indonesia: Unidha Press.
- Sari, E. I., Sutiarto, E., & Hadi, S. (2018). Analisis Keuntungan dan Efisiensi Penggunaan Biaya Usahatani Kopi Rakyat Robusta di Kecamatan Sumber Wringin Kabupaten Bondowoso. *Agribest*, 02(01), 61-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.32528/agribest.v2i1.1380>
- Soekartawi. (2016). *Analisis Usahatani* (Issue November). Jakarta, Indonesia: UI Press.
- Suhesti, E. (2018). Analisis Efisiensi Dan Keuntungan Usaha Tani Tebu Metode Konvensional Dan Single Bud Planting (Studi Kasus DiKecamatan Panji Kabupaten Situbondo). *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 2(2), 173. https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v2i2.238

- Sumarno, J., Anasiru, R. H., & Retnawati, E. (2020). Efisiensi Usahatani Tebu di Provinsi Gorontalo / Farm Efficiency of Sugar Cane in Gorontalo Province. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 26(1), 11.
<https://doi.org/10.21082/jlitri.v26n1.2020.11-22>
- Supartama, M., Antara, M., & Rauf, R. A. (2013). Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Padi Sawah di Subak Baturiti Desa Balinggi Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong. *Agrotekbis*, 1(2), 166-172.
<https://media.neliti.com/media/publications/244847-analisis-pendapatan-dan-kelayakan-usahat-6dc8b2f5.pdf>
- Susilowati, S. H., & Tinaprilla, N. (2020). Analisis Efisiensi Usaha Tani Tebu Di Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 18(4), 162.
<https://doi.org/10.21082/jlitri.v18n4.2012.162-172>
- Zahara, Mawardi, R., & Irawati, A. (2016). Analisis Biaya, Pendapatan dan Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Pendapatan Usahatani Padi di Kabupaten Pringsewu. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*, 1, 553-560.

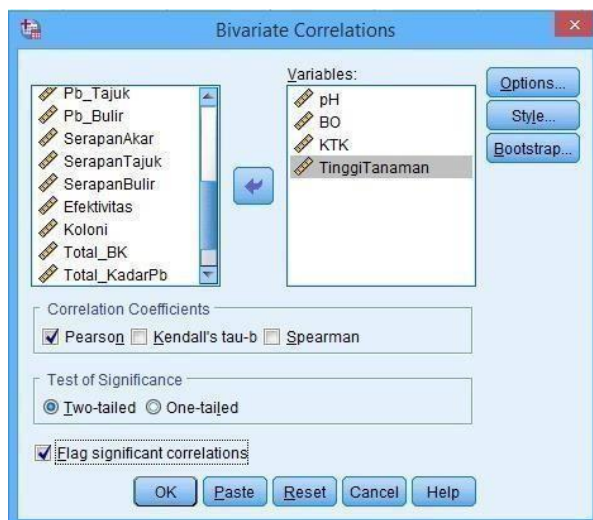
UJI KORELASI

Analisis korelasi adalah suatu cara atau metode untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan linear antar variabel. Apabila terdapat hubungan maka perubahan-perubahan yang terjadi pada salah satu variabel (X) akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada variabel lainnya (Y).

Klik Analyze → Correlate → Bivariate



Masukkan semua variable yang akan di uji korelasi dan pilih “Pearson” pada Correlation Coefficient.



SOAL LATIHAN

Seorang peneliti akan melakukan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok di lahan Jumantono dengan mengkombinasikan 2 faktor yaitu pupuk anorganik dan khelator terhadap pH, BO, KTK dan tinggi tanaman padi yang dibuat sebanyak 4 blok. Uji Korelasi pada data tersebut lalu intrepetasikan!

No	Pupuk Anorganik	Khelator	Blok	Parameter			
				pH	BO (%)	KTK (cmol(+)/kg)	Tinggi Tanaman (cm)
1	Tanpa Pupuk	Tanpa Khelator	1	6.37	2.19	28.80	101.85
2			2	6.30	2.17	32.60	102.60
3			3	6.43	2.22	36.40	101.10
4			4	6.67	2.30	33.10	101.88
5		Isolat Bakteri	1	6.63	2.46	35.20	99.90
6			2	6.54	2.36	38.80	100.00
7			3	6.45	2.46	42.40	99.95
8			4	6.74	2.33	37.50	100.25
9		Pupuk Kompos	1	6.44	2.29	36.00	103.56
10			2	6.40	2.39	35.20	103.10
11			3	6.42	2.34	35.60	104.03
12			4	6.36	2.44	36.10	103.16
13	Dengan Pupuk	Tanpa Khelator	1	6.46	2.32	38.40	103.10
14			2	6.24	2.25	35.20	106.30
15			3	6.28	2.18	32.00	104.70
16			4	6.23	2.27	34.90	105.30
17		Isolat Bakteri	1	6.34	2.51	47.30	104.00
18			2	6.20	2.47	46.00	102.20
19			3	6.48	2.63	46.00	103.10
20			4	6.24	2.47	46.60	102.80
21		Pupuk Kompos	1	6.42	2.64	51.20	104.00
22			2	6.40	2.57	53.60	104.45
23			3	6.41	2.61	52.40	104.90
24			4	6.48	2.58	49.40	105.15



RESPON KADAR HARA TANAMAN TEBU DI TIGA ORDO AKIBAT BUDIDAYA MONOKULTUR TEBU

Anna Kusumawati^{1*}, Eko Hanudin², Benito Heru Purwanto², Makruf Nurudin²

¹Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Yogyakarta

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*Corresponding Author: : kusumawatianna@gmail.com

ABSTRACT

[RESPONSE OF THE NUTRITION LEVELS OF SUGARCANE IN THREE ORDERS OF SOIL DUE TO SUGARCANE MONOCULTURE CULTIVATION]. Monoculture cultivation will have an influence not only on soil conditions but also on plant growth, nutrient levels in plant tissues, and yields. The purpose of this study was (1) to determine the effect of monoculture sugarcane cultivation on nutrient levels of the roots, stalks, and leaves of sugarcane plants, (2) to determine the relationship between nutrient levels in sugarcane tissue and sugarcane productivity, and yield in three different soil orders. This research had two factors, namely soil order (Entisol, Inceptisol, and Vertisol) and sugarcane monoculture period (1–10, 11–20, and 21–30 years). The sugar cane used was the ratoon of two sugarcane. Parameters observed included nutrient levels of N, P, K, B, and Zn in roots, stalks, and leaves of sugarcane, and productivity of plants. Data analysis was performed with ANOVA at 5% level and regression correlation analysis. The results showed that the levels of N (leaves, stalks, and roots), levels of P (leaves, stalks, and roots), levels of leaf K, levels of B (leaves and roots), and level of Zn of sugarcane roots were influenced by the interaction between soil order and sugarcane monoculture period. Zn and K levels in sugarcane leaves had a strong and significant correlation with sugarcane productivity ($r=0.778^*$ and $r=0.699^*$), while sugarcane yields had a strong and significant correlation with N content of root ($r=0.752^*$). This result indicates that the soil order and the mass of sugarcane monoculture have an effect on the nutrient content in the plant and this nutrient content affects the productivity and yield. The availability of macro and micronutrients needs to be considered in monoculture sugarcane planting techniques to obtain optimal and sustainable sugarcane yields.

Keyword: *sugarcane, nutrient, plants, production, yield*

ABSTRAK

Budidaya tanaman secara monokultur akan memberikan pengaruh bukan hanya pada kondisi tanah tetapi juga pada pertumbuhan tanaman, kadar hara dalam jaringan tanaman dan hasil. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) untuk menganalisa pengaruh masa budidaya tebu secara monokultur terhadap kadar hara dalam akar, batang dan daun tanaman tebu yang ditanam pada ordo yang berbeda, (2) untuk mengetahui hubungan kadar hara dalam jaringan tanaman tebu dengan produktivitas dan rendemen tebu pada tiga ordo tanah yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan dua faktor yaitu ordo tanah (Entisol, Inceptisol dan Vertisol) dan masa monokultur tebu (1–10, 11–20 dan 21–30 tahun). Tebu yang digunakan merupakan tebu *ratoon* dua. Parameter yang diamati antara lain kadar hara N, P, K, B dan Zn pada akar, batang dan daun tebu, serta rendemen dan produktivitas tanaman. Analisa data dilakukan menggunakan ANOVA taraf 5% serta analisa korelasi regresi. Hasil menunjukkan bahwa kadar N (daun, batang dan akar), kadar P (daun, batang dan akar), kadar K daun, kadar B (daun dan akar) dan kadar Zn akar tebu dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu. Kadar Zn dan K di daun tebu memiliki korelasi yang kuat dan signifikan terhadap produktivitas tebu ($r=0,778^*$ dan $r=0,699^*$), sedangkan rendemen tanaman tebu memiliki korelasi kuat dan signifikan dengan kadar N akar ($r=0,752^*$). Hal ini menunjukkan bahwa ordo tanah dan masa monokultur tebu memberikan pengaruh terhadap kadar hara dalam tanaman yang mempengaruhi produktivitas dan rendemen. Ketersediaan hara makro dan mikro sangat perlu diperhatikan pada teknik penanaman tebu monokultur agar mendapatkan hasil tanaman tebu yang optimal dan berkelanjutan.

Kata kunci: *tebu, hara, tanaman, produksi, rendemen*

PENDAHULUAN

Industri gula dengan bahan baku tanaman tebu memiliki peran yang penting pada sisi ekonomi di Indonesia. Masa jaya industri gula di Indonesia pada tahun 1930-an, yang memiliki 179 pabrik gula beroperasi dengan produktivitas tanaman tinggi dan rendemen berkisar 11-13,8 %. Pada tahun 2016 ini, industri gula di Indonesia sedang mengalami kemunduran yang disebabkan oleh permasalahan di *on farm* maupun *off farm* (Susila & Sinaga, 2005). Kondisi ini akan menjadi lebih baik dengan arah kebijakan pada perluasan lahan areal tebu, peningkatan kualitas tebu atau pembangunan pabrik gula baru (Rahman *et al.*, 2019). Jika dilihat dari sisi *on farm*, rendemen tebu di Indonesia tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara produsen tebu lainnya seperti India yang berkisar 20–21% (Misra *et al.*, 2020), Brazil mencapai 15% (Cardozo & Sentelhas, 2013), dan rata-rata rendemen tebu di Indonesia sebesar 7% (Subiyakto, 2017). Rendemen dan produktivitas menjadi sangat penting untuk petani karena mekanisme bagi hasil dengan petani didasarkan pada jumlah kuintal hasil tebang dan rendemen tebu, sehingga semakin besar jumlah produksi tebu dan rendemen maka semakin banyak yang diterima oleh petani (Wibowo, 2013). Hasil tanaman tebu tersebut sangat tergantung pada kecukupan hara untuk pertumbuhannya, sehingga agar dapat tumbuh maksimal, analisa kekurangan hara perlu dilakukan.

Analisis jaringan tanaman telah menjadi alternatif metode yang dapat dilakukan oleh petani agar dapat menganalisa kebutuhan hara atau pupuk, baik saat ini atau untuk dapat diterapkan dalam musim tanam selanjutnya. Pengujian jaringan tanaman, bila digunakan bersama dengan pengujian tanah, dapat menjadi bahan berharga untuk menyempurnakan rekomendasi pupuk dan meningkatkan hasil panen tanaman tebu (Rice *et al.*, 2010). Status hara dalam tanaman dapat dilihat dari analisa jaringan tanaman dan kondisi hara dalam tanah dapat dilihat dari status hara dalam jaringan tanaman (Liferdi *et al.*, 2008). Tanaman memerlukan unsur hara, baik hara makro maupun hara mikro, sehingga analisa kedua unsur hara tersebut penting untuk diketahui. Analisa kadar hara dalam tanaman juga dapat dihubungkan dengan kondisi produksi tanaman tersebut (Thamrin *et al.*, 2016).

Penurunan rendemen dan produktivitas tebu berhubungan erat dengan kondisi tanah, dan jika tanah mengalami degradasi pada lahan penanaman tebu, kemungkinan sebagai akibat dari penanaman tebu monokultur dalam jangka panjang (Bramley *et al.*, 1996). Kecukupan air dan nutrisi yang tersedia untuk tanaman dapat menghasilkan rendemen yang tinggi (Barbosa *et al.*, 2018). Kondisi tanah akan mempengaruhi

hasil tebu dalam mendukung penyimpanan dan ketersediaan air, nutrisi, dan udara yang cukup untuk pertumbuhan tebu yang optimal (Esteban *et al.*, 2019).

Tebu di Indonesia sebagian besar ditanam di lahan pada ordo tanah Inceptisol, Vertisol dan Entisol (Pusdatin, 2017) dengan pola penanaman monokultur, atau menanam tebu terus-menerus tanpa tanaman jeda (Hani & Mustapit, 2016). Dampak budidaya tebu monokultur dalam jangka panjang terhadap kondisi tanah telah banyak diteliti, tetapi mengenai dampaknya terhadap kadar hara dalam jaringan tanaman tebu belum banyak dilakukan, terutama di Indonesia yang memiliki iklim tropis. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) untuk menganalisa pengaruh masa budidaya tebu secara monokultur terhadap kadar hara dalam akar, batang dan daun tanaman tebu yang ditanam pada ordo yang berbeda, dan (2) untuk mengetahui hubungan kadar hara dalam jaringan tanaman tebu dengan produktivitas dan rendemen tebu pada tiga ordo tanah yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Deskripsi Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan Multilokasi (*oversite design*) dengan dua faktor dan tiga replikasi. Faktor pertama adalah ordo tanah meliputi Entisol (E), Inceptisol (I) dan Vertisol (V). Faktor kedua adalah masa budidaya tebu secara monokultur yang meliputi masa 1–10 tahun (M_1), 11–20 tahun (M_2) dan 21–30 tahun (M_3). Lokasi tersebut merupakan kebun tebu petani yang bermitra dengan Pabrik Gula Madukismo, sehingga prosedur budidaya sama untuk semua lokasi dan memiliki tipe Iklim Am menurut klasifikasi Koppen-Geiger. Luas lahan yang diamati masing-masing lokasi adalah 100 m² dengan populasi tanaman 135 sampel tanaman. Tebu yang ditanam berupa tebu dengan varietas Bululawangan (BL), dengan jarak tanam pokok ke pokok 1,1–1,3 m, dan *ratoon* ke dua (2). Kegiatan pemupukan dilakukan dengan sistem *band placement* dengan dua kali pemberian. Aplikasi pertama pada saat 1-2 minggu setelah tebang menggunakan setengah dari total dosis 250 kg ha⁻¹ ZA dan 250 kg/ha Phonska dan pemupukan kedua menggunakan dosis yang sama yang diaplikasikan pada 6-8 minggu setelah tebang.

Analisa Sampel Tanaman

Sampel jaringan tanaman, pengukuran rendemen dan produktivitas diambil saat tanaman berumur 11

bulan pada bulan Juli 2018. Sampel tanaman (daun, batang dan akar) diambil dari 30 tanaman dari setiap lokasi, dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C hingga mencapai bobot konstan, kemudian digiling dengan mesin grinder hingga lolos saringan 0,5 mm dan dianalisa kadar nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), boron (B) dan zinc (Zn). Analisa N, P, K jaringan tanaman menggunakan metode pengabuan basah menggunakan H_2SO_4 dan H_2O_2 , sedangkan B dan Zn menggunakan HNO_3 dan $HClO_4$ (Xu *et al.*, 2021). Analisa rendemen menggunakan 30 sampel batang tanaman tebu dari tiap lokasi dan dilakukan di Laboratorium Kimia, Politeknik LPP, Yogyakarta maksimal 10 jam setelah ditebang. Analisa rendemen tanaman dilakukan dengan melakukan pemisahan antara batang atas, tengah dan bawah dan perhi-tungan menggunakan rumus = Nilai Nira x FR, dimana nilai nira (%) = $Pol - 0,4(Brix-Pol)$. Brix (%) adalah persentase zat gula dan bukan gula (%), Pol (%) adalah persentase zat gula (%), FR adalah faktor rendemen (0,58) dan 0,4 adalah angka ketetapan. Produktivitas dihitung menggunakan rumus $FG \times LG \times TT \times BS$ (FG = faktor gulud (950), LG = faktor lubang per gulud (60), TT = tinggi tanaman (m), BS = bobot segar per meter).

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA), dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) 5% untuk membandingkan pengaruh perlakuan. Analisis dilakukan dengan menggunakan SAS 9.1.3. Portable, sedangkan analisis korelasi dilakukan menggunakan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium Tebu pada Ordo Tanah dan Masa Budidaya Monokultur yang Berbeda

Nitrogen merupakan salah satu hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen ini diserap tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan ion nitrat (NO_3^-). Tanaman akan menyerap lebih banyak NO_3^- daripada NH_4^+ pada lahan kering. Peran N untuk tanaman beragam seperti peran besar dalam pembelahan sel, pembentukan anakan dan pemanjangan batang (Saleem *et al.*, 2012). Nitrogen dibutuhkan tanaman sebagai pembentuk klorofil, asam nukleat dan enzim. Suplai N yang cukup dapat meningkatkan laju fotosintesis, pertumbuhan vegetatif dan warna daun. Penurunan jumlah gula yang berakibat pada ditranslokasikannya N ke akar sehingga nisbah tajuk dan akar tinggi akan terjadi jika suplai N terlalu tinggi (Nastaro *et al.*, 2019). Kadar N di daun, batang dan akar tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara

ordo tanah dan masa monokultur tebu, dan kadar N pada semua bagian tubuh tanaman tebu masuk dalam kriteria rendah (Tabel 1). Kadar N daun di tebu yang ditanam di Inceptisol masa monokultur 21–30 tahun nyata lebih rendah dibandingkan tebu yang ditanam dengan perlakuan lainnya. Kadar N batang tertinggi rata-rata 0,784% didapatkan pada V.M₁, yang berbeda tidak nyata dengan E.M₃, I.M₁, I.M₂ dan V.M₃. Kadar N batang terendah didapatkan pada V.M₂ dengan kadar 0,448%. Nilai rata-rata kadar N tertinggi didapatkan pada bagian batang tanaman tebu, dan terendah pada bagian akar tanaman tebu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu bahwa akumulasi N paling tinggi pada bagian *shoot* (batang dan daun) tebu, (Oliveira *et al.*, 2016). Kadar N di batang tebu menurun dengan meningkatnya masa monokultur yang ditanam di Inceptisol dan Vertisol, tetap terjadi peningkatan pada kadar N tebu yang ditanam di Entisol. Kondisi ini terjadi mungkin terjadi karena ketersediaan hara N di dalam tanah, yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan akumulasi N dalam tubuh tanaman (Leite *et al.*, 2016).

Hara fosfor (P) pada tanaman tebu berperan dalam pertumbuhan sel, pembentukan akar dan rambut akar, memperkuat batang agar tanaman tidak mudah rebah, memperbaiki kualitas tanaman, pembentukan bunga, buah dan biji. Kekurangan hara P akan menurunkan indeks luas daun sehingga berpengaruh terhadap biomassa tanaman tebu (Pembengo *et al.*, 2012). Kadar P di daun, batang dan akar tebu dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu (Tabel 1). Kadar P di daun masuk kriteria tinggi, kadar P di batang tebu masuk kriteria rendah, sedangkan P di akar masuk kriteria rendah hingga sedang. Kadar P daun tertinggi rata-rata 0,7% didapatkan pada I.M₁ yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar P daun tebu di setiap ordo tanah terlihat semakin rendah dengan semakin meningkatnya masa monokultur, meskipun berbeda tidak nyata antar masa untuk tebu yang ditanam di Entisol. Kadar P batang tertinggi didapatkan pada E.M₃ dengan kadar 0,2% yang berbeda tidak nyata dengan E.M₁, I.M₂ dan V.M₃. Kadar P batang pada I.M₁ nyata lebih rendah dibandingkan dengan E.M₃, I.M₂, dan V.M₃. Kadar P 0,2% yang tidak berbeda nyata dengan I.M₂ dan V.M₃. Sedangkan kadar P akar terendah didapatkan pada E.M₂ dengan kadar 0,1% yang berbeda tidak nyata dengan V.M₂, E.M₃, I.M₁ dan E.M₁. Jika dibandingkan antar bagian tubuh tanaman, didapatkan bahwa kadar P tertinggi ditemukan pada bagian daun dan terendah pada bagian akar (Tabel 1). Ada yg menyatakan bahwa jika kandungan P di daun lebih tinggi dibandingkan batang, maka menunjukkan ketersediaan hara P dalam tanah cukup (Lal & Singh, 1961). Penyerapan hara atau absorpsi P oleh tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara P dalam tanah dan keberadaan hara

akan mengalami penurunan dengan bertambahnya umur tanaman, tetapi variasi ini tidak terlihat pada kadar K pada akar tebu, dan selama pertumbuhannya kadar K di batang selalu lebih rendah dibandingkan pada daun (Medina *et al.*, 2013). Puncak konsentrasi K tertinggi pada saat awal pertumbuhan tebu diduga karena kebutuhan K yang tinggi pada saat pertumbuhan awal tanaman tebu, sehingga serapannya K tinggi (Britto & Kronzucker, 2008). Kadar K baik di akar, batang dan daun, secara rerata memiliki kadar terendah pada tebu yang ditanam di Entisol. Kondisi ini diduga terjadi karena Entisol memiliki kapasitas pertukaran kation (KPK) yang rendah sehingga menyebabkan meskipun diberikan dosis pupuk K yang sama, tetapi ketersediaan hara K rendah untuk tanaman sehingga serapan K rendah juga (Kadarwati, 2020).

Kadar Boron (B) dan Zinc (Zn) Tebu pada Ordo dan Masa Budidaya Monokultur yang Berbeda

Boron (B) merupakan hara yang berperan dalam metabolisme karbohidrat dan transportasi gula di dalam membran, mensintesis asam nukleat dan bagian

dari dinding sel tanaman. Pemberian boron untuk budidaya tanaman tebu penting dan dapat meningkatkan biomassa tanaman, jumlah anakan dan panjang batang jika diberikan dalam jumlah yang tidak berlebihan (Franco *et al.*, 2011). Kadar B dalam daun dan akar tanaman tebu dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu, sedangkan untuk kadar B di batang tidak dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu (Tabel 2). Kadar B dalam daun tanaman tebu tertinggi didapatkan pada E.M₃ yang tidak berbeda nyata dengan E.M₂, dengan kadar 320,5 mg/kg. Kadar B daun pada perlakuan I.M₂ dengan kadar 191,1 mg/kg yang berbeda nyata lebih rendah dengan perlakuan lainnya. Ordo tanah maupun masa monokultur tebu menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan mempengaruhi kadar B batang tebu. Kadar B dalam akar tebu tertinggi ditemukan pada perlakuan V.M₁ dengan kadar 431,6 mg/kg yang berbeda tidak nyata dengan V.M₃. Rerata kadar B tertinggi ditemukan pada bagian batang (307,6 mg/kg) dan terendah pada bagian akar (260,0 mg/kg).

Kadar B pada semua bagian tubuh tanaman menunjukkan pada kriteria rendah. Boron diserap

Tabel 2. Kadar hara Boron (B) dan Zinc (Zn) pada bagian daun, batang dan akar tanaman tebu

Perlakuan	B Daun	B Batang	B Akar	Zn Daun	Zn Batang	Zn Akar
... mg/kg ...						
Interaksi	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)
E.M ₁	266,2 bc	310,1	196,8 b	0,24	0,06	0,27 abc
E.M ₂	320,5 a	316,5	206,9 b	0,24	0,05	0,11 d
E.M ₃	292,6 ab	305,6	190,7 b	0,26	0,07	0,11 d
I.M ₁	307,7 a	303,1	255,4 ab	0,28	0,06	0,34 ab
I.M ₂	191,9 d	305,4	317,7 a	0,29	0,05	0,34 ab
I.M ₃	248,5 c	305	190,1 b	0,35	0,05	0,19 bcd
V.M ₁	305,8 a	283,8	431,6 a	0,26	0,07	0,28 abcd
V.M ₂	238,0 c	341,3	183,7 b	0,27	0,05	0,13 cd
V.M ₃	268,5 bc	297,5	371,9 a	0,33	0,05	0,39 a
Ordo Tanah						
E	293,1	310,8 a	198,2	0,24 a	0,06 a	0,17
I	249,4	304,5 a	254,4	0,31 a	0,06 a	0,29
V	270,8	307,5 a	329,1	0,29 a	0,06 a	0,27
Masa monokultur						
M ₁	293,2	299,0 a	294,6	0,26 a	0,06 a	0,29
M ₂	250,2	321,1 a	236,1	0,27 a	0,05 b	0,23
M ₃	269,9	302,7 a	250,9	0,31 a	0,06 ab	0,19
Rerata	271,1	307,6	260,6	0,28	0,06	0,24
CV(%)	13,11	16,27	24,58*	7,30*	1,53*	9,59*
Keterangan : tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan, tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu variabel menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf signifikan DMRT 5%. CV= coefficient of variation. (*) menunjukkan data ditransformasi menggunakan $\sqrt{x+0,5}$ E= Entisol, I= Inceptisol, V= Vertisol. M ₁ = masa monokultur 1–10 tahun, M ₂ = masa monokultur 11–20 tahun, M ₃ = masa monokultur 21–30 tahun						

lain di dalam media tanah. Jaringan daun menjadi wakil jaringan tanaman untuk mengetahui status hara dalam tanah. Hal ini disebabkan pada jaringan daun terjadi proses fisiologi paling aktif sehingga kadar hara di dalam daun berhubungan erat dengan status hara di dalam tanah (Cahyani *et al.*, 2016). Unsur hara P dapat memperbaiki pertumbuhan akar, menstimulasi anakan, memperpanjang ruas batang dan mempercepat pematangan dan memperbaiki kualitas nira (Firdaus, 2018).

Penyerapan K oleh tanaman dipengaruhi oleh ketersediaannya di dalam tanah, semakin tinggi ketersediaan K dalam tanah maka akan lebih banyak diserap oleh tanaman (Pancelli *et al.*, 2015). Kadar K daun dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu, tetapi untuk kadar K di batang dan akar tidak dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu (Tabel 1). Kadar K di daun tebu masuk kriteria tinggi, kadar K di batang tebu masuk kriteria rendah hingga sedang, sedangkan K di akar tergolong rendah. Kadar K daun tertinggi

didapatkan pada I.M₂ dengan kadar 4,72% yang berbeda tidak nyata dengan I.M₃. Ordo tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar K di batang tebu dan kadar K pada batang tebu yang ditanam pada masa monokultur 21-30 tahun nyata lebih tinggi dibandingkan pada masa monokultur 11-20 tahun. Kadar K di akar tebu yang ditanam di Vertisol nyata lebih tinggi dibandingkan di Entisol dan Inceptisol tetapi masa penanaman tebu secara monokultur berpengaruh tidak nyata terhadap K pada akar tebu.

Jika dibandingkan antar bagian tubuh tanaman, didapatkan bahwa kadar K tertinggi ditemukan pada bagian akar dan terendah pada bagian batang (Tabel 1). Peningkatan konsentrasi K pada akar telah dilaporkan akan menekan translokasi Mg dari akar ke pucuk, menyebabkan Mg daun rendah (Rhodes *et al.*, 2018). Penyerapan hara K banyak terjadi pada saat tanaman tumbuh atau pada tahap awal perkembangan tanaman, dan menurun dengan bertambahnya pertumbuhan. Kadar K pada daun dan batang pada awal pertumbuhan tinggi, dan

Tabel 1. Kadar hara (%) Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) pada bagian daun, batang dan akar tanaman tebu

Perlakuan	N Daun	N Batang	N Akar	P Daun	P Batang	P Akar	K Daun	K Batang	K Akar
Interaksi	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
E.M ₁	0,239 a	0,476 bc	0,174 d	0,4 bc	0,2 ab	0,1 b	2,7 ef	0,9	1,6
E.M ₂	0,257 a	0,501 bc	0,216 bcd	0,4 bc	0,1 bc	0,1 b	3,2 de	0,63	1,3
E.M ₃	0,293 a	0,672 ab	0,243 bc	0,4 bc	0,2 a	0,1 b	2,5 f	1,2	1,6
I.M ₁	0,231 a	0,706 ab	0,313 a	0,7 a	0,1 c	0,1 b	3,9 bc	0,8	1,6
I.M ₂	0,288 a	0,734 a	0,259 b	0,3 c	0,2 ab	0,2 a	4,7 a	0,9	1,6
I.M ₃	0,177 b	0,510 bc	0,257 bc	0,4 bc	0,1bc	0,1 b	4,4 ab	1,1	1,5
V.M ₁	0,256 a	0,784 a	0,245 bc	0,5 b	0,2 bc	0,2 a	3,6 cd	1,1	1,9
V.M ₂	0,259 a	0,448 c	0,204 cd	0,4 bc	0,1 c	0,1 b	3,8 bcd	0,6	2,1
V.M ₃	0,246 a	0,666 ab	0,226 bc	0,4 bc	0,2 ab	0,2 ab	3,9 bcd	0,9	2,1
Ordo Tanah									
E	0,263	0,55	0,211	0,4	0,2	0,1	2,8	0,9 a	1,5 b
I	0,232	0,65	0,276	0,5	0,1	0,2	4,4	0,9 a	1,6 b
V	0,253	0,633	0,224	0,4	0,2	0,2	3,8	0,8 a	2,0 a
Masa monokultur									
M ₁	0,242	0,655	0,242	0,5	0,2	0,2	3,5	0,9 ab	1,7 a
M ₂	0,268	0,561	0,226	0,4	0,2	0,1	3,9	0,8 b	1,7 a
M ₃	0,239	0,616	0,242	0,4	0,2	0,1	3,6	1,1 a	1,7 a
Rerata	0,249	0,611	0,237	0,4	0,2	0,1	3,6	0,9	1,7
CV (%)	3,78*	9,36*	3,38*	6,72*	3,86*	7,24*	14,41	14,18*	14,37*

Keterangan : tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan, tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu parameter menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan DMRT 5%. CV= *coefficient of variation*. (*) menunjukkan data ditransformasi menggunakan akar ($x+0,5$) . . E= Entisol, I= Inceptisol, V= Vertisol. M₁= masa monokultur 1–10 tahun, M₂= masa monokultur 11–20 tahun, M₃= masa monokultur 21–30 tahun

tanaman melalui akar dalam bentuk H_3BO_3 . Kekahatan B muncul pada titik tumbuh atau daun muda, seperti terlihat pada kekurangan B pada tanaman jagung menyebabkan terhambatnya pertumbuhan serbuk sari dan kepala sari (Rerkasem & Jamjod, 2004). Hara B merupakan hara yang sangat unik dan bervariasi mobilitasnya dalam tanaman. Gejala defisiensi atau keracunan B juga sangat beragam. B banyak terdapat di floem dan sering ditranslokasi ulang dalam floem dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam perkembangan bagian tubuh tanaman (Brown & Shelp, 1997). B dapat membatasi mobilitas floem pada varietas tanaman yang memiliki hasil fotosintesis utama berupa sukrosa, seperti tanaman gandum, barley dan tebu. Pada daun, mobilitas B terjadi sepanjang aliran transpirasi dan terakumulasi di ujung daun (Brdar-Jokanović, 2020).

Fungsi Zn untuk tanaman cukup dalam jumlah yang sedikit tetapi jika tidak dipenuhi maka beberapa enzim akan mengalami disfungsi (Alloway, 1995). Hara Zn akan diserap tanaman dalam bentuk ion Zn^{2+} . Kadar Zn dalam tanah berkisar 16-300 ppm sedangkan dalam tanaman 20-70 ppm (Mengel & Kirkby, 1987). Kadar Zn akar dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu, sedangkan kadar Zn di daun dan batang tebu tidak dipengaruhi oleh interaksi antara ordo tanah dan masa monokultur tebu (Tabel 2). Kadar Zn pada semua bagian tubuh tanaman menunjukkan pada kriteria rendah. Masa penanaman tebu secara monokultur sampai dengan 30 tahun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar Zn di daun tebu, sedangkan ordo tanah juga berpengaruh tidak nyata terhadap kadar Zn di daun tebu, dengan nilainya rerata di Inceptisol lebih tinggi dibandingkan Entisol dan Vertisol. Ordo tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar Zn di batang tebu dan masa penanaman tebu 11-20 berbeda nyata lebih rendah dibandingkan masa penanaman monokultur 1-10 tahun. Rerata kadar Zn tertinggi ditemukan pada bagian daun dan terendah pada bagian batang (Tabel 2). Jika dibandingkan antar ordo tanah terlihat bahwa tidak terlalu ada perbedaan antara kandungan Zn pada tanaman tebu yang ditanam baik di Entisol, Inceptisol dan Vertisol. Hara Zn merupakan hara mikro yang ketersediaannya akan tinggi pada tanah masam, dan menurun dengan kenaikan pH tanah (Mellis *et al.*, 2016).

Hasil Tanaman Tebu dan Hubungan dengan Kadar Hara Tanaman

Rendemen dan produktivitas menjadi sangat penting untuk petani karena mekanisme bagi hasil dengan petani didasarkan pada jumlah kuintal dan rendemen tebu, sehingga semakin besar jumlah produksi tebu dan rendemen maka semakin banyak

yang diterima oleh petani (Wibowo, 2013). Selama fase pemasakan selain terjadi akumulasi sukrosa pada ruas batang juga terjadi pemanjangan sel yang meningkatkan ketebalan dan pembentukan lignin pada dinding sel (Snyman *et al.*, 2008). Rendemen tebu dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara ordo tanah dengan masa monokultur tebu (Tabel 3). Pada masa monokultur 1–10 tahun, nilai rendemen tebu di Entisol nyata paling rendah dibandingkan pada di Inceptisol dan Vertisol, sedangkan pada masa monokultur 11–20 tahun dan 21–30 tahun nilai rendemen di Entisol nyata lebih tinggi dibandingkan pada Inceptisol dan Vertisol. Rendemen tebu di Entisol masa monokultur 1–10 tahun nyata paling rendah dibandingkan pada rendemen di masa monokultur 11–20 dan 21–30 tahun. Kondisi lain berbeda untuk rendemen di Inceptisol dan Vertisol, rendemen di masa monokultur 1–10 tahun nyata paling tinggi dibandingkan pada masa monokultur 11–20 dan 21–30 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa dampak budidaya tebu monokultur terhadap rendemen sangat tergantung pada ordo tanah. Perubahan yang terjadi akibat budidaya tebu secara monokultur dalam jangka panjang berbeda untuk masing-masing ordo tanah. Kondisi ini diduga berkaitan dengan kemampuan masing-masing tanah dalam bertahan dari degradasi yang mungkin terjadi. Sifat-sifat tanah seperti sifat fisika, kimia dan biologi tanah memiliki peran dalam menentukan dampak pengelolaan lahan terhadap rendemen tebu (Marin *et al.*, 2019). Penurunan rendemen dan produktivitas tebu kemungkinan berhubungan erat dengan degradasi tanah sebagai akibat dari penanaman tebu monokultur dalam jangka panjang (Bramley *et al.*, 1996) dan kondisi degradasi lahan ini akan mempengaruhi serapan dan kadar hara dalam tubuh tanaman.

Tabel 3. Rendemen dan Produktivitas Tebu pada Masing-masing Perlakuan

Variabel	Rendemen (%)				Produktivitas Tebu (ton/ha)			
	M ₁	M ₂	M ₃	Rerata	M ₁	M ₂	M ₃	Rerata
Perlakuan								
Entisol	6,03 g	7,37 d	7,79 b	7,07	49,38 e	30,21 f	35,04 f	38,21
Inceptisol	7,99 a	6,80 f	7,57 c	7,45	54,82 d	62,29 c	73,06 ab	63,39
Vertisol	8,04 a	6,79 f	7,13 e	7,32	63,05 c	68,73 b	76,18 a	69,32
Rerata	7,36	6,99	7,49	7,28 (+)	55,75	53,74	61,43	56,97 (+)
CV (%)	9,13				5,27			

Keterangan : tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan, tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu variabel menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf signifikan DMRT 5%. CV= coefficient of variation. (*) menunjukkan data ditransformasi menggunakan $\sqrt{x+0.5}$ E= Entisol, I= Inceptisol, V= Vertisol. M₁= masa monokultur 1–10 tahun, M₂= masa monokultur 11–20 tahun, M₃= masa monokultur 21–30 tahun

Produktivitas tebu adalah merupakan jumlah produksi tebu dalam luasan tertentu dan produksi tanaman tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu penggunaan sarana produksi dan teknik budidaya tanamannya. Lahan sebagai sarana produksi merupakan bagian dari faktor produksi termasuk di dalamnya kesuburan tanah berpengaruh positif terhadap produksi tebu (Tunjungsari, 2014). Produktivitas tebu dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara ordo tanah dengan masa penanaman tebu monokultur (Tabel 3). Pada masa monokultur 1–10 tahun, 11–20 tahun dan 21–30 tahun, nilai produktivitas tebu di Entisol nyata paling rendah dibandingkan pada di Inceptisol dan Vertisol. Produktivitas tebu di Inceptisol dan Vertisol terlihat bahwa pada masa monokultur 1–10 tahun memiliki produktivitas yang nyata paling rendah dibandingkan pada produktivitas di masa monokultur 11–20 dan 21–30 tahun. Kondisi lain berbeda untuk produktivitas di Entisol, produktivitas di masa monokultur 11–20 tahun nyata paling rendah dibandingkan pada masa monokultur 1–10 tahun dan 21–30 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa ordo tanah memiliki peran dalam menentukan perubahan produktivitas tebu akibat budidaya tebu monokultur dalam jangka panjang (De Moraes *et al.*, 2019).

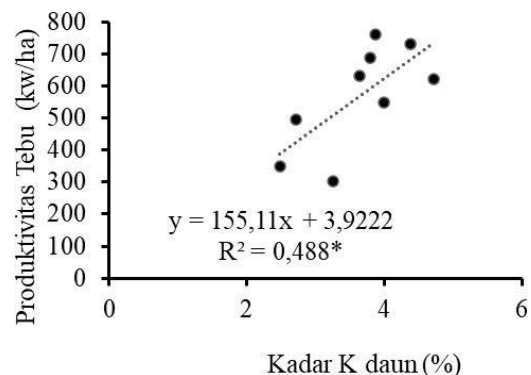
Analisa kadar hara di daun jaringan tanaman dapat dilakukan untuk menjadi dasar diagnosa kebutuhan hara tanaman dan kadar hara di daun memiliki korelasi positif dengan produksi tanaman (Liferdi *et al.*, 2008). Produktivitas tebu memiliki korelasi yang kuat dan signifikan dengan kadar K daun dan kadar Zn daun (Tabel 4). Semakin tinggi kadar K dan Zn daun tebu akan semakin meningkatkan produktivitas tanaman tebu (Gambar 1 dan Gambar 2). Kadar K dalam daun tanaman memiliki hubungan positif dengan ketersediaan K dari tanah, sehingga semakin tinggi ketersediaan K tanah, maka kadar K dalam daun meningkat. Peningkatan akan ini menyebabkan tinggi tanaman, diameter batang dan produktivitas tebu juga akan meningkat (Kadarwati, 2020). Kalium memainkan peran penting dalam metabolisme N dan jika tanaman tidak mendapatkan cukup K maka tanaman akan gagal mengangkut nitrat ke bagian tubuh tanaman sehingga akan mengganggu proses fotosintesis (Amolo *et al.*, 2014). Unsur hara Zn merupakan hara yang penting untuk meningkatkan produktivitas tebu di Brazil dan membuat agribisnis tebu lebih berkelanjutan. Fungsi Zn antara lain sebagai bagian dari klorofil dan proses fotosintesis, bagian dari reaksi kimia di dalam tubuh tanaman dan berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat, sehingga keberadaan Zn mempengaruhi produktivitas tanaman (Mellis *et al.*, 2016). Rendemen tebu memiliki korelasi yang kuat dan signifikan terhadap kadar N akar tebu (Tabel 4).

Rendemen tebu akan semakin meningkat jika kadar N akar tanaman tebu juga meningkat (Gambar 3). Sumber N untuk tanaman sebagian besar berasal dari tanah, dan diserap baik dalam bentuk ammonium atau nitrat oleh akar tanaman, baik dengan aliran massa maupun difusi (Richardson *et al.*, 2009). Kecukupan serapan N akan mempengaruhi hasil tanaman tebu karena pasokan N yang kurang akan menurunkan kandungan dan aktivitas klorofil, sehingga laju fotosintesis menurun dan penurunan laju fotosintesis akan menurunkan produksi sukrosa baik untuk metabolisme maupun untuk dipartisikan pada jaringan parenkim batang (Mastur *et al.*, 2016).

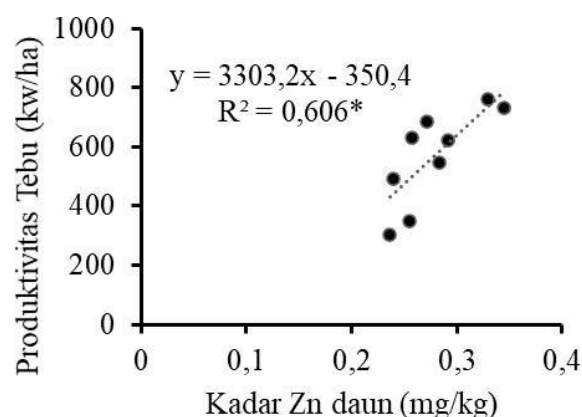
Tabel 4. Korelasi Kadar Hara Jaringan Tanaman dengan Produktivitas dan Rendemen Tebu

Variabel	Produktivitas	
	Tebu	Rendemen Tebu
Kadar N Daun	-0,427	-0,071
Kadar N Batang	0,101	0,557
Kadar N Akar	0,130	0,752*
Kadar P Daun	0,086	0,504
Kadar P Batang	-0,312	-0,096
Kadar P Akar	0,403	0,142
Kadar K Daun	0,699*	0,093
Kadar K Batang	0,126	0,241
Kadar K Akar	-0,046	0,506
Kadar B Daun	-0,539	0,565
Kadar B Batang	-0,099	-0,480
Kadar B Akar	0,413	0,285
Kadar Zn Daun	0,778*	0,146
Kadar Zn Batang	-0,433	0,548
Kadar Zn Akar	0,531	-0,062

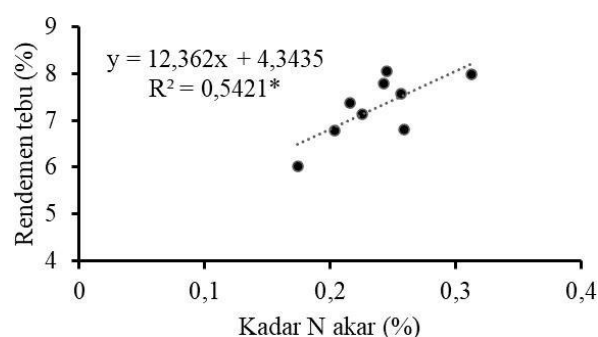
Keterangan: *. Korelasi signifikan atau berbeda nyata pada taraf 5%.



Gambar 1. Hubungan Kadar K Daun dan Produktivitas Tebu



Gambar 2. Hubungan Kadar Zn Daun dan Produktivitas Tebu



Gambar 3. Hubungan Kadar N Akar dan Rendemen Tebu

KESIMPULAN

Interaksi antara ordo tanah sebagai media tanam dan masa budidaya tebu secara monokultur memberikan pengaruh nyata terhadap kadar hara N,P,K,B pada daun, kadar N dan P batang dan kadar hara N,P,B dan Zn akar tanaman tebu. Produktivitas dan rendemen tebu juga dipengaruhi oleh interaksi kedua perlakuan tersebut. Untuk hubungannya dengan hasil tanaman tebu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Zn dan K pada daun tanaman tebu memiliki korelasi kuat dan signifikan terhadap produktivitas tebu dengan nilai $r=0,778^*$ dan $r=0,699^*$. Kadar N akar memiliki korelasi kuat dan signifikan terhadap nilai rendemen tanaman tebu ($r=0,752^*$). Teknik budidaya tebu secara monokultur yang banyak dilakukan di Indonesia pada ordo tanah Entisol, Inceptisol dan Vertisol memberikan dampak terhadap kadar hara dalam tubuh tanaman serta hasil tanaman tebu. Agar dapat memberikan hasil yang selalu optimal, ketersediaan hara makro dan mikro sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil tanaman tebu yang berkelanjutan dengan teknik penanaman monokultur jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway B J. (1995). Heavy Metals in Soils, Second Edition, Blackie Academic & Profesional, An Imprint Of Chapman & Hall, Glasgow.
- Amolo, R. A., Sigunga, D. O. & Owuor, P. O. (2014). Evaluation of sugarcane cropping systems in relation to productivity at Kibos in Kenya. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 2(7), 256–266. DOI: <http://www.journalissues.org/ijapr/>
- Barbosa, L. C., de Souza, Z. M., Franco, H. C. J., Otto, R., Neto, J. R., Garside, A. L. & Carvalho, J. L. N. (2018). Soil texture affects root penetration in Oxisols under sugarcane in Brazil. *Geoderma Regional*, 13, 15–25.
- Bramley, R., Ellis, N., Nable, R. & Garside, A. (1996). Changes in soil chemical properties under long-term sugar cane monoculture and their possible role in sugar yield decline. *Australian Journal of Soil Research*, 34(6), 967–984. DOI: <https://doi.org/10.1071/SR9960967>.
- Brdar-Jokanović, M. (2020). Boron toxicity and deficiency in agricultural plants. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(4). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21041424>.
- Britto, D. T. & Kronzucker, H. J. (2008). Cellular mechanisms of potassium transport in plants. *Physiologia Plantarum*, 133(4), 637–650. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2008.01067.x>.
- Brown, P. H. & Shelp, B. J. (1997). Boron mobility in plants. *Plant and Soil*, 193, 85–105. DOI: <https://doi.org/10.1023/A>.
- Cahyani, S., Sudirman, A. & Abdul Azis. (2016). Respons Pertumbuhan vegetatif tanaman tebu t (*Saccharum officinarum* L.) Ratoon 1 terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 60(2), 4791–4792. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.4772547>.
- Cardozo, N. P. & Sentelhas, P. C. (2013). Climatic effects on sugarcane ripening under the influence of cultivars and crop age. *Scientia Agricola*, 70(6), 449–456. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162013000600011>.
- De Moraes, E. R., Mageste, J. G., Lana, R. M. Q., Torres, J. L. R., Domingues, L. A. D. S., Lemes, E. M. & De Lima, L. C. (2019). Sugarcane root development and yield under different soil tillage practices. *Revista Brasileira de Ciencia Do Solo*, 43, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20180090>.
- Esteban, D. A. A., de Souza, Z. M., Tormena, C. A., Lovera, L. H., de Souza Lima, E., de Oliveira,

- I. N. & de Paula Ribeiro, N. (2019). Soil compaction, root system and productivity of sugarcane under different row spacing and controlled traffic at harvest. *Soil and Tillage Research*, 187, 60-71.
- Firdaus, G. M. (2018). The effect of biofertilizer and inorganic fertilizer on the vegetative growth of sugarcane (*Saccharum officinarum*). *Journal of Applied and Physical Sciences*, 4(1), 1404–1411. DOI: <https://doi.org/10.20474/japs-4.1.2>
- Franco, H. C. J., Mariano, E., A.C.Vitti, C.E.Faroni, Otto, R. & P.C.O.Trivelin. (2011). Sugarcane response to Boron and Zinc in Southeastern Brazil. *Sugar Tech*, 13(1), 86–95. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12355-010-0057-x>.
- Hani, E. S. & Mustapit. (2016). Stakeholder Response to the development strategy of sugarcane dry land agriculture in East Java. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 9, 469–474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.165>.
- Kadarwati, T. F. (2020). Effect of different levels of potassium on the growth and yield of sugarcane ratoon in inceptisols. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 418(1), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/418/1/012066>.
- Lal, K. N. & Singh, J. N. (1961). Uptake of phosphorus and its accumulation in component parts of sugarcane as affected by age, phosphorus deficiency and levels of phosphorus. *Soil Science and Plant Nutrition*, 6(3), 120–126. DOI: <https://doi.org/10.1080/00380768.1961.10430937>.
- Leite, J. M., Ciampitti, I. A., Mariano, E., Vieira-Megda, M. X. & Trivelin, P. C. O. (2016). Nutrient partitioning and stoichiometry in unburnt sugarcane ratoon at varying yield levels. *Frontiers in Plant Science*, 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00466>.
- Liferdi, L., Poerwanto, R., Susila, A., Idris, K. & Mangku, I. (2008). Korelasi kadar hara fosfor daun dengan produksi tanaman manggis. *Jurnal Hortikultura*, 18(3), 85204. DOI: <https://doi.org/10.21082/jhort.v18n3.2008.p>.
- Marin, F. R., Ignacio, J., Edreira, R., Andrade, J. & Grassini, P. (2019). Field crops research on-farm sugarcane yield and yield components as influenced by number of harvests. *Field Crops Research*, 240, 134–142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.06.011>.
- Mastur, Syafaruddin & Syakir, M. (2016). Peran dan pengelolaan hara nitrogen pada tanaman tebu untuk peningkatan produktivitas tebu. *Perspektif*, 14(2), 73. DOI: <https://doi.org/10.21082/p.v14n2.2015.73-86>
- Medina, N. H., Branco, M. L. T., Silveira, M. A. G. da. & Santos, R. B. B. (2013). Dynamic distribution of potassium in sugarcane. *Journal of Environmental Radioactivity*, 126, 172–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2013.08.004>.
- Mellis, E. V., Quaggio, J. A., Becari, G. R. G., Teixeira, L. A. J., Cantarella, H. & Dias, F. L. F. (2016). Effect of micronutrients soil supplementation on sugarcane in different production environments: cane plant cycle. *Agronomy Journal*, 108(5), 2060. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj2015.0563>.
- Mengel, K. & Kirkby, E.A. (1987) Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Worblaufen-Bern, Switzerland.
- Misra, V., Solomon, S., Hashem, A., Abd Allah, E. F., Al-Arjani, A. F., Mall, A. K., Prajapati, C. P. & Ansari, M. I. (2020). Minimization of post-harvest sucrose losses in drought affected sugarcane using chemical formulation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(1), 309–317. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.09.028/>.
- Nastaro, B., Mariano, E., Antunes, R., Cesar, P. & Trivelin, O. (2019). Plant physiology and biochemistry influence of nitrate - ammonium ratio on the growth, nutrition, and metabolism of sugarcane. *Plant Physiology and Biochemistry*, 139, 246–255. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.03.024>.
- Oliveira, R. I. De, Rodrigo, M., Amaral, F., Soares, C., Freire, F. J., Euzébio, D., Neto, S. & De, E. C. A. (2016). Nutrient partitioning and nutritional requirement in sugarcane. *Australian Journal of Crop Science*, 10(1), 69–75.
- Pancelli, M. A., Prado, R. de M., Flores, R. A., de Almeida, H. J., Moda, L. R. & de Souza Junior, J. P. (2015). Growth, yield and nutrition of sugarcane ratoon as affected by potassium in a mechanized harvesting system. *Australian Journal of Crop Science*, 9(10), 915–924.
- Pembengo, W., Handoko & Suwanto. (2012). Efisiensi penggunaan cahaya matahari oleh tebu pada berbagai tingkat pemupukan nitrogen dan fosfor. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 40(3), 211–217. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v40i3.6828>.
- Pusdatin. (2017). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Perkebunan Tebu. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.
- Rahman, M. E., Sinaga, B. M., Harianto, N. & Susilowati, S. H. (2019). Kebijakan dukungan domestik untuk menetralkan dampak negatif penurunan tarif impor terhadap industri gula Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 36(2), 91. DOI: <https://doi.org/10.21082/jae.v36n2.2018.91-112>.

- Rerkasem, B. & Jamjod, S. (2004). Boron deficiency in wheat: A review. *Field Crops Research*, 89 (2–3), 173–186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2004.01.022>.
- Rhodes, R., Miles, N. & Hughes, J. C. (2018). Interactions between potassium, calcium and magnesium in sugarcane grown on two contrasting soils in South Africa. *Field Crops Research*, 223, 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.01.001>.
- Rice, R. W., Gilbert, R. A., & McCray, J. M. (2010). Nutritional requirements for Florida sugarcane 1. *Edis*, 2, 1–8.
- Richardson, A. E., Barea, J. M., McNeill, A. M. & Prigent-Combaret, C. (2009). Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. *Plant and Soil*, 321(1–2), 305–339. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-009-9895-2>
- Saleem, M. A., Ghaffar, A., Anjum, S. A., Cheema, M. & Bilal, M. F. (2012). Effect of nitrogen on growth and yield of sugarcane. *Journal American Society of Sugar Cane Technologists*, 32, 75–93.
- Snyman, S. J., Baker, C., Hockett, B. I., McFarlane, S. A., Van Antwerpen, T., Berry, S., Omarjee, J., Rutherford, R. S. & Watt, D. A. (2008). South African sugarcane research institute: embracing biotechnology for crop improvement research. *Sugar Tech*, 10(1), 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12355-008-0001-5>.
- Subiyakto. (2017). Analisis keragaman parameter penentu rendemen gula kristal putih pada pabrik gula BUMN. *M.P.I*, 11, 1–10.
- Susila & Sinaga, B. M. (2005). Pengembangan industri gula Indonesia yang kompetitif pada situasi persaingan yang adil. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(1), 1–9.
- Thamrin, M., Susanto, S., Susila, A. D. & Sutandi, A. (2016). Hubungan konsentrasi hara nitrogen, fosfor, dan kalium daun dengan produksi buah sebelumnya pada tanaman jeruk Pamelor. *Jurnal Hortikultura*, 23(3), 225. DOI: <https://doi.org/10.21082/jhort.v23n3.2013.p225-234>.
- Tunjungsari, R. (2014). Analisis produksi tebu di Jawa Tengah, JEJAK, *Jurnal of Economics and Policy*, 7(2), 121–133. DOI: [10.15294/jejak.v7i1.3596](https://doi.org/10.15294/jejak.v7i1.3596).
- Wibowo, E. (2013). Pola kemitraan antara petani tebu rakyat kredit dan mandiri dengan pabrik gula Modjopanggoong Tulungagung. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 13(1), 1–12.
- Xu, N., Bhadha, J. H., Rabbany, A., Swanson, S., McCray, J. M., Li, Y. C., Strauss, S. L. & Mylavarapu, R. (2021). Crop nutrition and yield response of bagasse application on sugarcane grown on a mineral soil. *Agronomy*, 11(8), 1–15. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11081526>.

LAMPIRAN

APLIKASI KOMPUTER (SPSS)

LAPORAN PRAKTIKUM

Pertemuan

Materi :



Nama :

NIM :

Asisten :

**PENGELOLAAN PERKEBUNAN DIV
POLITEKNIK LPP YOGYAKARTA
2023**

Materi :

Kalian tulis soal dan tabelnya

- I. Input Data**
Berisikan input data pada aplikasi SPSS beserta keterangannya
- II. Langkah Kerja**
Berisikan langkah kerja pengaplikasian pada SPSS sesuai dengan judul
- III. Hasil dan Pembahasan**
Berisikan Tabel Output dan Interpretasi terhadap data tersebut
- IV. Kesimpulan**
Berisikan kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang telah diperoleh