

**EFEKTIVITAS ZAT PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK ORGANIK DALAM
MENDUKUNG TEKNOLOGI BUDIDAYA KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
DI DATARAN MEDIUM**

***EFFECTIFENESS OF GROWTH REGULATOR AND ORGANIC
FERTILIZERS USE FOR CULTIVATION TECHNOLOGY OF POTATO
(*Solanum tuberosum* L.) IN MEDIUM PLAIN***

ROSANNA



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2014

**EFEKTIVITAS ZAT PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK ORGANIK DALAM
MENDUKUNG TEKNOLOGI BUDIDAYA KENTANG**

(*Solanum tuberosum* L.) DI DATARAN MEDIUM

Disertasi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Doktor

Program Studi

Ilmu Pertanian

Disusun dan Diajukan oleh

ROSANNA

Kepada

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2014

DISERTASI

EFEKTIVITAS ZAT PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK ORGANIK
DALAM Mendukung TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) DI DATARAN MEDIUM

Disusun dan diajukan oleh

ROSANNA

Nomor Pokok : P0100309029

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi
Pada tanggal 28 Agustus 2014
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Prof. Dr. Ir. Muslimin Mustafa, M.Sc
Promotor

Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl.Ing
Ko-Promotor

Prof. Dr. Ir. Enny Lisan Sengin, M.S.
Ko-Promotor

Plt. Ketua Program Studi
Ilmu Pertanian,

Prof. Dr. Syamsul Bachri, S.H., M.S.

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof. Dr. Syamsul Bachri, S.H., M.S.

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosanna
Nomor mahasiswa : PO100309029
Program Studi : Ilmu Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 28 Oktober 2014

Yang menyatakan,

Rosanna

ABSTRAK

ROSANNA. Efektivitas Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Organik dalam Mendukung Teknologi Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) di Dataran Medium (dibimbing oleh Muslimin Mustafa, Baharuddin, dan Enny Lisan)

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium, pengaruh frekuensi pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium, mempelajari pengaruh interaksi antara penggunaan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap lingkungan tumbuh, pertumbuhan, dan hasil tanaman kentang di dataran medium.

Penelitian menggunakan Percobaan Faktorial dua faktor diulang tiga kali, dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%. Lokasi penelitian di Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa mulai September 2012 sampai dengan maret 2013.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan paclobutrazol 0 ml l⁻¹ dan frekuensi 4x pemberian pupuk organik cair eceng gondok yang memberikan pengaruh terbaik ditunjukkan oleh parameter tinggi tanaman 36,9 cm, jumlah daun yang gugur 133,2. Untuk penggunaan paclobutrazol (3 ml l⁻¹) dan frekuensi 4x pemberian pupuk organik cair eceng gondok, yaitu 26,38, volume akar 3,22. Bobot kering akar pada paclobutrazol (3 ml l⁻¹) dengan frekuensi tanpa pemberian eceng gondok (kontrol) sekitar 1,97, bobot brangkas pada paclobutrazol (0 ml l⁻¹) dan frekuensi 4x 16,35. Demikian pula S/R ratio penggunaan paclobutrazol (0 ml l⁻¹) dengan frekuensi 2x 18,04. Untuk kanopi atas pada paclobutrazol (kontrol) dengan frekuensi pemberian pupuk organik cair (kontrol) sekitar 0,14 joule, kanopi tengah, paclobutrazol (kontrol) dengan frekuensi 4x pemberian 0,11 joule, dan kanopi bawah 0,10 joule. Pada aplikasi paclobutrazol sebanyak 3 ml l⁻¹ dengan frekuensi 4x memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah umbi per plot, yaitu 64,0 umbi dibandingkan dengan aplikasi paclobutrazol sebanyak 1 ml l⁻¹ dengan frekuensi 4x, masing-masing sebanyak 54,2 umbi dan 53,1 umbi dengan aplikasi paclobutrazol 1 ml l⁻¹ dan frekuensi 3x pemberian. Pada bobot umbi kentang per plot aplikasi paclobutrazol sebanyak 3 ml l⁻¹ dengan frekuensi 3x menghasilkan bobot umbi lebih tinggi (1,99 kg plot⁻¹) dibandingkan dengan aplikasi paclobutrazol 1 ml l⁻¹ dengan frekuensi 3x dan tanpa aplikasi paclobutrazol dengan frekuensi 3x dengan bobot berturut-turut 1,87 kg plot⁻¹ dan 1,49 kg plot⁻¹. Interaksi penggunaan paclobutrazol (3 ml l⁻¹) dengan frekuensi 4x memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot umbi.

Kata kunci: paclobutrazol, pupuk organik cair, eceng gondok, kalosi



ABSTRACT

ROSANNA. *The Effectiveness of Growth Regulator and Organic Fertilizers in Supporting Cultivation Technology of Potato Plant (*Solomon tuberosum L.*) in Medium Plain* (Supervised by **Muslimin Mustafa, Baharuddin, and Enny Lisan**)

This study aims to examine the effect of paclobutrazol concentration on the growth and yield of potatoes in medium plain; the effect of the frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer on the growth and yield of potatoes in medium plain; and the effect of the interaction between paclobutrazol concentration and the frequency of the use of water hyacinth liquid organic fertilizer on the growing environment and yield of potato plant in medium plain.

The research used a two-factor factorial experiment with three replications followed with Duncan's test at 5% significance level. The research location was Parangloe subdistrict, Gowa regency, and the duration of study was September 2012 to March 2013.

The results showed that the use of paclobutrazol 0 ml l⁻¹ and four-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer gave the best effect, as it was shown in two parameters, plant height (36.9 cm) and number of leaves (133.2). In the use of paclobutrazol of 3 ml l⁻¹ and four-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer, the length of the root was 26.38, while the root volume was 3.22. Root dry weight in the use of paclobutrazol of 3 ml l⁻¹ without the use of water hyacinth liquid organic fertilizer (control) was approximately 1.97; while the weight of stover in the use of paclobutrazol of 0 ml l⁻¹ and four-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer was 16.35. Furthermore, the S/R ratio of the use of paclobutrazol of 0 ml l⁻¹ with two-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer was 18.04. The top canopy in the use of paclobutrazol (control) with the frequency of the use of water hyacinth liquid organic fertilizer (control) was approximately 0.14 joules; while the middle canopy in the use of paclobutrazol (control) with four-time frequency was 0.11 joules. Meanwhile, the lower canopy was 0.10 joules. Paclobutrazol application of 3 ml l⁻¹ with four-time frequency water hyacinth liquid organic fertilizer provides the best influence on the number of tubers per plot (64.0 tubers), compared with the result in paclobutrazol application of 1 ml l⁻¹ with four-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer (54.2 tubers) and the result in paclobutrazol application of 1 ml l⁻¹ and three-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer (53.1 tubers). Paclobutrazol application of 3 ml l⁻¹ with three-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer produced higher weight of tubers (1.99 kg plot⁻¹), compared with the application of paclobutrazol of 1 ml l⁻¹ with three-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer (weight of tubers: 1.87 kg plot⁻¹), and three-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer without paclobutrazol application (weight of tubers: 1.49 kg plot⁻¹). The interaction between paclobutrazol application of 3 ml l⁻¹ and four-time frequency of water hyacinth liquid organic fertilizer gave the best effect on tuber weight.

Keywords: paclobutrazol, liquid organic fertilizer, water hyacinth, Kalosi



DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	13
D. Manfaat Penelitian.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Botani dan Morfologi Tanaman Kentang.....	14
B. Lingkungan Tumbuh Kentang.....	18
C. Varietas Kalosi.....	24
D. Zat Pengatur Tumbuh.....	25
E. Paclobutrazol.....	28
F. Pupuk Organik Cair Eceng Gondok.....	33
G. Dataran Medium.....	38
H. Teknologi Budidaya Bokashi dan Mulsa Plastik Perak Hitam (MPPH).....	45

I. Kerangka Pikir	50
J. Hipotesis	51
 BAB III METODE PENELITIAN	 52
A. Lokasi Penelitian	52
B. Rancangan Penelitian	52
C. Bahan dan Alat.....	54
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 65
A. Hasil.....	65
1. Tinggi Tanaman	65
2. Jumlah Daun.....	68
3. Pengamatan Akar	72
4. Pengamatan Bobot Brangkasan dan S/R Ratio.....	75
5. Jumlah Umbi Per Plot.....	77
6. Bobot Umbi Per Plot.....	80
7. Tangkapan Cahaya	83
8. Pengamatan Suhu Harian dan Mingguan.....	86
9. Pembahasan	88
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 107
A. Kesimpulan	107
B. Saran	107
 DAFTAR PUSTAKA.....	 101
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan Kimia Eceng Gondok Kering	36
2. Tinggi tanaman kentang (cm) di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok	66
3. Jumlah daun tanaman kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok.....	70
4. Pengamatan panjang akar, volume akar, dan bobot kering akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh lobutrazol dan pupuk organik eceng gondok	74
5. Pengamatan bobot brangkasan, ratio brangkasan dan bobot kering akar (S/R ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok	76
6. Jumlah umbi per plot kentang yang ditanam di dataran medium pada pesiakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cur eceng gondok	78
7. Bobot umbi per plot kentang (kg) yang ditanam di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok	80
8. Tangkapan cahaya pada kanopi tanaman kentang di dataran medium pada rsexiakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik scsaig gondok pada 3 posisi pengamatan penangkapan cahaya (feet cundle)	86

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Buah dan biji tanaman kentang.....	18
2. Bagian-bagian anatomi Umbi Kentang	23
3. Struktur Formula Paklobutrazol	29
4. Skema penghambatan sintesis giberelin oleh Paclobutrazol	31
5. Kerangka Pikir Penelitian.....	50
6. Bagan Alir pembuatan bokashi	58
7. Pertumbuhan tinggi tanaman kentang pada umur 30, 37, 44, 51 dan 58 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh Paklobutrazol (B). Pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok.....	66
8. Pertumbuhan tinggi tanaman kentang pada umur 58 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian (B) Pengaruh konsentrasi Paclobutrazol: P0= Kontrol, P1=1 ml l-1, P2= 3 ml l-1.....	67
9. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kentang pada umur 72 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh konsentrasi Paclobutrazol: P0= Kontrol, P1=1 ml l'1 , P2= 3 ml r1 (B) Pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. E0= kontrol, E1=2 kali pemberian, E2=3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian	70
10. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kentang pada umur 30, 44, 58 dan 72 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh Paklobutrazol (B). Pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok	71
11. Interaksi antara aplikasi Paclobutrazol dan Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap jumlah umbi per tanaman. (A) Hubungan antara konsentrasi Paclobutrazol dengan jumlah umbi per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok,	

(B) Hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok (E) dengan jumlah umbi per plot setiap taraf Paclobutazol antara E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2=3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 ml l-1, P2=3 ml l-1	79
12. Intraksi antara aplikasi Paclobutrazol dan Frekuensi pemberian pupuk organik air eceng gondok. (A) Hubungan antara konsentrasi Paclobutrazol dengan jumlah umbi per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok, (B) Hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng asodok (E) dengan jumlah umbi per plot pada taraf paclobutrazol antara E0= kontrol, E1= 2 kali pemberiajo E2= 3 kali pemberian, E3 = 4 kali ran, P0= kontrol, P1=Kontrol, P1=1 ml l-1, P2=3 ml l-1	82
13. Pengamatan Suhu tanah, suhu udara, (A) dan kelembaban tanah, kelembaban (B) pada tanaman yang diberi mulsa PPH	87

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian I	122
2. Peta Lokasi Penelitian II	123
3. Denah Penelitian di Lapangan	124
4. Tata Letak Perlakuan dan Petak Panen.....	126
5. Deskripsi Kentang Varietas Kalosi	127
6. Hasil Analisis Mikrobiologis (MO-Plus).....	128
7. Pertumbuhan tanaman kentang pada umur 72 hari setelah tanam pada periakuan konsentrasi Paclobutazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh periakuan P2E1, (B) pengaruh periakuan P2E2, (C) pengaruh periakuan P2E3, (D) pengaruh periakuan P1E2.(E) pengaruh periakuan P1E3, (F) pengaruh periakuan P0E2, (G) pengaruh perlakuan P0E3	129
8. Pertumbuhan akar tanaman kentang pada umur 90 hari setelah tanam pada perlakuan konsentrasi Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh perlakuan P2E3, (B) pengaruh perlakuan P1E3, (C) pengaruh perlakuan P0E3, (D) pengaruh perlakuan P0E0	129
9. Ukuran umbi tanaman kentang pada saat tanam 90 hst pada perlakuan konsentrasi Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh perlakuan P2E0, (B) pengaruh perlakuan P2E3, (C) pengaruh perlakuan P1E0, (D) pengaruh perlakuan P1E3, (E) pengaruh perlakuan P0E0, (F) pengaruh perlakuan P0E3	130

TABEL LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 30 HST	131
2. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 30 HST	131
3. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 37 HST	132
4. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 37 HST	132
5. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 44 HST	133
6. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 44 HST	133
7. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 51 HST	134
8. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 51 HST	134
9. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati ia umur 58 HST	135
10. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 58 HST	135

11. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 58 HST.....	136
12. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 58 HST	136
13. Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 30 HST	137
14. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 30 HST	137
15. Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 44 HST	138
16. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 44 ST	138
17. Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 58 HST	139
18. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 58 HST	139
19. Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati umur 72 HST.....	140
20. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 72 HST	140
21. Jumlah umbi per plot (biji) kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 90 HST.....	141
22. Sidik ragam jumlah umbi tanaman kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST	141

23. Bobot umbi kentang per plot (kg) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 90 HST.....	142
24. Sidik ragam bobot umbi kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng eondok umur 90 HST.....	142
25. Data tangkapan cahaya (Joule) bahagian atas kanopi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondokumur 50 HST	143
26. Sidik ragam data tangkapan cahaya bahagian atas kanopidi dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 50 HST	143
27. Data tangkapan cahaya (Joule) bahagian tengah kanopi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondokumur 55 HST	144
28. Sidik ragam data tangkapan cahaya bahagian tengah kanopi di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 55 HST	144
29. Data tangkapan cahaya (Joule) bahagian bawah kanopi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondokumur 60 HST	145
30. Sidik ragam data tangkapan cahaya bahagian bawah kanopi di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik sair eceng gondok umur 60 HST	145
31. Data panjang akar (cm) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan aemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng aondokumur 90 HST.....	146
32. Sidik ragam panjang akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST.....	146
33. Data volume akar (cm ³) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok.....	147
34. Sidik ragam volume akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST.....	147

35. Data bobot kering akar (g) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok.....	148
36. Sidik ragam bobot kering akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST	148
37. Data bobot kering tanaman (g) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok	149
38. Sidik ragam bobot kering tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST.....	149
39. Data ratio bobot kering tanaman dengan akar (s/r ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok	150
40. Sidik ragam ratio bobot kering tanaman dengan akar (s/r ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok	150
41. Data pengamatan suhu tanah dan suhu udara pada tanaman kentang di dataran medium dengan perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok	151
42. Data pengamatan kelembaban tanah dan kelembaban udara pada tanaman kentang di dataran medium dengan perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok	153
43. Hasil Analisis Contoh Tanah Sebelum Penelitian	155
44. Hasil Analisis Kentang Kalosi	156
45. Analisis Tanah setelah Penelitian	156
46. Hasil Analisis Tanah Setelah Penelitian (1)	157
47. Hasil Analisis Tanah Setelah Penelitian (2)	158
48. Laporan Hasil Analisis Pupuk Organik Cair Eceng gondok.....	159
49. Curah Hujan Selama Penelitian Berlangsung (September – Desember 2012)	160

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang cukup penting karena hampir dimanfaatkan oleh seluruh penduduk dunia. Pemanfaatan tanaman ini terutama sebagai salah satu pangan karbohidrat nonberas yang utama. Kentang merupakan penunjang program diversifikasi pangan untuk kebutuhan gizi masyarakat dan merupakan lima kelompok komoditas pangan dunia selain jagung, gandum, padi, dan sorgum. Kentang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat karena dapat menghasilkan kalori yang lebih besar dibandingkan beras, jagung, dan gandum. Sebagai bahan makanan, kandungan nutrisi umbi kentang dinilai cukup baik, yaitu mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro, di samping itu juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K (International Potato Center, 1984 *dalam* Rusiman, 2008).

Prospek pengembangan tanaman kentang berpotensi tinggi sebagai sumber karbohidrat di Indonesia. Berdasarkan data BPS (2012), luas panen kentang di Indonesia sekitar 65.989 ha dengan produksi kentang sekitar 1.094.232 ton dan produktivitasnya 16,58 ton ha⁻¹. Ketersediaan lahan untuk pengembangan kentang di Indonesia masih

sangat luas, terdapat kurang lebih 11.331.700 ha lahan berada pada ketinggian lebih 700 m dpl, namun yang dimanfaatkan baru seluas 65.420 ha (Laksana, 2006). Lahan tersebut umumnya terdapat di luar Pulau Jawa, seperti Provinsi Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Papua (Wattimena, 2006).

Menurut BPS (2013) dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2013), produksi kentang di Sulawesi Selatan pada tahun 2011 sebanyak 18.420 ton dengan luas lahan panen 1.654 ha, tahun 2012 produksi sebanyak 23.444 ton dengan luas lahan panen 1.816 ha, di mana produktivitas kentang berturut-turut adalah 11,14 ton/ha¹, 12,91 ton ha⁻¹. Pertumbuhannya hanya sekitar 27,27%, Indonesia produktivitas kentang masih jauh dari potensi produksi yang dapat mencapai 40 ton ha⁻¹. Rendahnya produktivitas kentang Indonesia dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain (1) masih terbatasnya penggunaan benih sehat dan bermutu, tingginya serangan hama/penyakit, dan rendahnya penguasaan teknologi baru (Baharuddin, 2008), (2) teknik budidaya yang masih konvensional, (3) faktor topografi, di mana daerah dengan ketinggian tempat dan suhu yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia sangat terbatas dan (4) daerah tropis Indonesia merupakan tempat yang optimum untuk perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman kentang (Kuntjoro, 2000). Penanaman bibit kentang bermutu, tepat waktu dan tepat umur fisiologis adalah faktor utama penentu keberhasilan produksi

kentang (Wattimena, 2000). Upaya penyediaan benih kentang bermutu perlu dilandasi dengan sistem perbenihan yang mapan.

Pertanaman kentang di Indonesia banyak diusahakan di daerah dataran tinggi (1.000-3.000 m dpl) dengan sentra produksi kentang adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Jambi. Secara umum produktivitas kentang Indonesia masih rendah yaitu 16,27 ton ha⁻¹ (BPS, 2013), sedangkan produktivitas kentang negara China (penghasil kentang tertinggi di dunia) mencapai 88.350.220 ton (Potato Statistical Year Book, 2013). Usaha meningkatkan produksi kentang dapat dilakukan selain melalui intensifikasi, diperlukan juga upaya ekstensifikasi pada lahan yang sesuai. Strategi yang harus ditempuh dalam upaya peningkatan pertanaman kentang adalah pengembangan penanaman yang diarahkan ke dataran yang lebih rendah, yaitu dataran medium (300 sampai 700 m dpl) yang arealnya tersedia cukup luas di Indonesia. Seiring dengan penanaman kentang di lahan dataran tinggi yang diolah secara terus menerus akan menyebabkan terjadi penurunan kesuburan lahan, terakumulasinya organisme pengganggu tanaman dan mudahnya terjadi erosi permukaan sehingga dapat menyebabkan produktivitas lahan dan kualitas produksi menurun (Purbiati, *et al.*, 2008).

Kentang dataran medium di Indonesia pernah ditanam, seperti di daerah Magelang (Jawa Tengah), Sumatera Barat dan di Yogyakarta pada tahun 1980-an. Menurut Basuki *et al.* (2009) kendala yang dihadapi

petani dalam budidaya kentang di dataran medium antara lain produktivitas yang rendah, harga bibit mahal, penyakit busuk umbi, dan rendahnya harga jual. Salah satu faktor pembatas produktivitas kentang di dataran medium, adalah suhu yang tinggi, terutama suhu tanah, terkait dengan kondisi suhu tanah yang diperlukan untuk mendukung pengumbian kentang. Untuk meningkatkan produksi kentang maka perlu dilakukan kajian pengembangan areal pertanaman kentang pada lahan dataran medium. Agroekosistem dataran medium (menengah) merupakan wilayah transisi antara dataran tinggi dan dataran rendah, di mana luas lahan dataran medium di Indonesia mencapai 61,16 juta hektar. Topografi lahan di dataran medium bervariasi dari landai, berombak, bergelombang sampai bergunung. Data menunjukkan luas lahan dataran medium dengan topografi landai sampai bergelombang adalah 24,29 juta hektar, lahan ini berpotensi untuk pengembangan tanaman kentang (Djaenudin, 2008).

Tanaman kentang umumnya dapat berproduksi secara optimal pada lahan dataran tinggi, pada dataran medium produksinya belum optimal, namun upaya penelitian telah dilakukan agar tanaman kentang di dataran medium dapat ditingkatkan produksinya (Sutater *et al.*, 1987; Wicaksana, 2001; Syarif, 2004). Masalah utama yang dihadapi pada penanaman kentang di dataran medium adalah tingginya suhu (Ewing dan Struik, 1992). Pada suhu tinggi, perubahan stolon menjadi umbi terhambat (Stark dan Love, 2003), dan terjadi peningkatan biosintesis

gibberellic acid (GA) pada kuncup daun (Menzel, 1983), padahal GA telah terbukti menghambat pembentukan umbi (Vreugdenhil *et al.*, 1998). Namun demikian efek negatif GA dapat dianulir dengan aplikasi Anti-GA, seperti paclobutrazol (Wang dan Langille, 2005), CCC (Menzel, 1980; Mardalena, 2006), ancymidol (Escalante and Langille, 1998), atau coumarine (Adrianie, 2006). Selain meningkatkan laju respirasi, suhu tinggi juga menurunkan laju fotosintesis, translokasi asimilat ke akar dan umbi, dan laju konversi sukrosa menjadi pati, yang berakibat pada terhambatnya pembentukan umbi dan pertumbuhannya (Reynold *et al.*, 1990; Sarquis *et al.*, 1996).

Mengingat akan hal tersebut, perlu dilakukan usaha untuk membudidayakan kentang secara intensif dan komersial, sehingga kuantitas dan kualitas produksinya pun dapat memenuhi standar permintaan konsumen (pasar). Caranya dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, misalnya dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik cair dan menggunakan berbagai macam zat pengatur tumbuh untuk mengatur pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Zat pengatur tumbuh pada tanaman mempunyai peranan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh pada tanaman (*plant growth regulator*) adalah senyawa organik yang bukan hara (*nutrient*) yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung (*promote*), menghambat (*inhibitor*), dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan (Abidin, 1993). Zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat

pertumbuhan tanaman disebut sebagai retardan. Retardan dapat menekan pertumbuhan tanaman agar tidak terlalu tinggi dan mudah rebah (Watimena, 1988). Retardan memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis giberelin (Salisbury dan Ross, 1995).

Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang digunakan untuk memodifikasi struktur fisik pada tanaman dan merupakan retardan yang menghambat pemanjangan sel serta pemanjangan ruas batang dengan cara menghambat biosintesis giberelin. Paclobutrazol juga sangat efektif menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga penggunaan zat tersebut dapat merangsang terjadinya pembungaan. Prinsip kerja di dalam tanaman menghambat biosintesis giberelin dengan cara menekan kaurene sehingga tidak terjadi pembentukan kaurenoat. Hal ini mengakibatkan penurunan laju pembelahan sel secara morfologis di mana terlihat adanya pengurangan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembungaan. Pada penelitian terdahulu, dilaporkan bahwa penggunaan paclobutrazol melalui daun pada konsentrasi 60 ppm yang diberikan satu kali belum cukup menurunkan tinggi tanaman krisan (Herlina *et al.*, 2001). Hasil penelitian yang dilakukan di Universitas Kentucky menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol pada rumput dari jenis gerinting dapat meningkatkan produksi (Rogers *et al.*, 2001). Selanjutnya menurut Lever *et al.* (1982) merupakan zat perangsang tumbuh senyawa yang mempunyai keaktifan luas dengan jangkauan kerja yang luas dan memiliki berbagai kegunaan. Aktivitas yang paling menonjol adalah penghambatan sintesis

giberelin pada tanaman. Terhambatnya biosintesis karena pemberian paclobutrazol menyebabkan laju pembelahan dan pemanjangan sel menjadi lambat tanpa menyebabkan keracunan pada sel. Pengaruh langsung pada morfologi tanaman adalah terhambatnya pertumbuhan vegetatif tanaman. Sesuai dengan sistem kerjanya, zat penghambat tumbuh yang berbahan aktif paclobutrazol memiliki efek untuk menghambat perpanjangan batang, memperpendek ruas batang, meningkatkan warna daun sehingga akan nampak seragam, dan membuat pertumbuhan vegetatif tanaman mampu mendukung proses pembentukan bunga.

Salah satu alternatif untuk menekan penggunaan pupuk kimia, maka perlu diupayakan bentuk-bentuk teknologi dengan memanfaatkan materi atau pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang bahan bakunya berasal dari tumbuhan dan hewan. Pupuk organik sangat ramah lingkungan sehingga tidak akan mengakibatkan kerusakan daya dukung lingkungan.

Pupuk organik cair (POC) yaitu pupuk organik dalam sediaan cair. Unsur hara yang terkandung di dalamnya berbentuk larutan yang sangat halus sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman, sekalipun bagian daun atau batangnya. Oleh sebab itu selain dengan cara disiramkan, pupuk jenis ini dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman. Sumber bahan baku pupuk organik tersedia di mana saja dengan jumlah yang melimpah yang semuanya dalam bentuk

limbah, baik limbah rumah tangga, rumah makan, pasar pertanian, peternakan, maupun limbah organik jenis lain. Walaupun hasilnya cukup menggembirakan penggunaan bentuk-bentuk organik tersebut belum berjalan sebagaimana mestinya. Kandungan hara bentuk-bentuk organik dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman.

Pemakaian pupuk organik merupakan salah satu alternatif untuk mengarah pada efisiensi usahatani dengan memanfaatkan sumberdaya lokal. Pupuk organik eceng gondok diolah melalui teknologi fermentasi menghasilkan produk berupa bahan organik yang lebih halus dan telah terdekomposisi sempurna. Penggunaan pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah (Hanolo, 1997). Semakin tinggi dosis pupuk dan frekuensi aplikasi pupuk daun yang diaplikasikan pada tanaman, maka kandungan unsur hara akan semakin tinggi, sehingga kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin banyak. Pemberian dengan dosis yang berlebihan akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Suwandi dan Nurtika, 1987). Menurut Lingga (2003), sebelum melakukan penyemprotan pupuk daun, konsentrasi yang dibuat harus benar-benar mengikuti petunjuk dalam kemasan. Jika petani membuat konsentrasi yang lebih rendah dari yang dianjurkan, maka untuk mengimbangnya penyemprotan pupuk daun bisa dipercepat atau diperpendek interval waktunya (Osman F, 1996). Salah satu jenis pupuk daun yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro adalah

pupuk organik cair eceng gondok. Pemberian pupuk daun tersebut dapat memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa atau umur produksi, dan dapat meningkatkan hasil tanaman (Anon, 2006).

Bahan organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas secara berkelanjutan. Penggunaan bahan organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan organik sangat beraneka ragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat beragam sehingga pengaruh bahan organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi (Simanungkalit *et al*, 2006). Pemanfaatan bahan organik sangat penting dalam memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Buckman dan Brady, 1990; Sanchez, 1992), berperan sebagai penyumbang unsur hara serta meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara oleh tanaman.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memahami efektivitas dari penggunaan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok serta interaksinya pada pertumbuhan dan hasil tanaman kentang, dan bagaimana menciptakan agroekologi pada lahan dataran medium sehingga iklim mikronya setara dengan dataran tinggi, produktivitas tetap terjaga dan kegiatan pertanian dapat berkelanjutan.

B. Rumusan Masalah

Paclobutrazol merupakan salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk menekan pertumbuhan tanaman. Mekanisme kerja paclobutrazol adalah menghambat sintesis giberelin. Giberelin berfungsi dalam proses pertumbuhan daun, batang, dan pembungaan pada tanaman. Aplikasi paclobutrazol pada tanaman kentang berpotensi dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif. Menyadari hal tersebut, maka telah diupayakan bentuk-bentuk teknologi alternatif untuk menekan penggunaan pupuk kimia dengan memanfaatkan materi atau pupuk organik. Pupuk organik sangat ramah lingkungan sehingga tidak akan mengakibatkan kerusakan daya dukung lingkungan termasuk aman bagi pengguna. Pupuk organik cair merupakan unsur hara yang terkandung di dalamnya sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman, di mana sumber bahan baku pupuk organik tersedia di mana saja dengan jumlah yang melimpah yang semuanya dalam bentuk limbah.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemakaian pupuk organik dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang baik. Rohcmah, H. F dan Sugiyanta (2010) yang meneliti kombinasi pupuk organik dan anorganik pada tanaman padi. Penggunaan pupuk organik 10 ton ha⁻¹ dan pupuk anorganik (200 kg urea ha⁻¹ + 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 100 kg KCl ha⁻¹) mampu meningkatkan efektivitas agronomi. Penggunaan pupuk organik cair berbentuk larutan sangat halus sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman sekalipun bagian daun atau batangnya. Oleh sebab itu selain

dengan cara disiramkan pupuk jenis ini dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman.

Bertitik tolak dari uraian tersebut, responss tanaman kentang terhadap penggunaan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan pupuk organik cair limbah eceng gondok yang ditanam pada dataran medium perlu dikaji karena efek interaksi di antara kedua faktor itu terhadap tanaman kentang yang berpeluang besar bersifat sinergistik belum teruji. Kajian itu perlu dilakukan ditinjau dari pertumbuhan dan hasil tanaman kentang dan hubungan antara komponen pertumbuhan dengan hasil. Penerapan teknologi budidaya itu berpeluang tidak hanya dapat menekan biaya produksi, memperbaiki kesuburan tanah, dan meningkatkan hasil tanaman, tetapi juga mengarah pada sistem pertanian berkelanjutan yang dapat menjamin kelestarian berusahatani. Di berbagai lokasi yang memiliki karakteristik lingkungan yang sama responss tanaman kentang terhadap faktor-faktor dalam teknologi budidaya itu juga berpeluang berbeda.

Hambatan utama dalam mengembangkan kentang di dataran medium adalah faktor lingkungan tumbuh yang tidak sesuai yaitu suhu dan intensitas cahaya matahari yang tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan umbi kentang. Untuk mengatasi kendala tersebut, dapat dilakukan dengan cara menggunakan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan memberikan pupuk organik cair limbah eceng

gondok yang toleran suhu tinggi dan penggunaan teknologi budidaya untuk mengurangi suhu dan intensitas cahaya.

Ketinggian tempat atau letak geografis tanah berhubungan erat dengan keadaan iklim setempat yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan umbi kentang, misalnya keadaan suhu, kelembaban tanah, kondisi udara, curah hujan, dan cahaya matahari. Makin tinggi suatu tempat, maka suhu udara turun $0,5^{\circ}\text{C}$ atau $0,61^{\circ}\text{C}$ untuk setiap kenaikan 100 m dpl. Sementara untuk intensitas cahaya matahari, kelembaban udara dan curah hujan cenderung akan semakin tinggi sejalan dengan meningkatnya ketinggian suatu tempat di permukaan laut.

Masalah yang telah diidentifikasi tersebut, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.
2. Bagaimana pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.
3. Mempelajari dan mengkaji bagaimana pengaruh interaksi antara penggunaan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap lingkungan tumbuh, pertumbuhan, dan hasil tanaman kentang di dataran medium.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.
2. Mengkaji frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.
3. Mempelajari dan mengkaji bagaimana pengaruh interaksi antara penggunaan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap lingkungan tumbuh, pertumbuhan, dan hasil tanaman kentang di dataran medium.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain :

1. Berpotensi menginisiasi pembentukan umbi sehingga penggunaan lahan dataran medium lebih meningkat.
2. Meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang.
3. Dapat mendukung program perluasan penanaman dan peningkatan produksi kentang di dataran medium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Botani dan Morfologi Tanaman Kentang

Kentang berasal dari Amerika Selatan (Peru, Chili, Bolivia, Argentina) serta beberapa daerah Amerika Tengah. Di Eropa daratan tanaman itu diperkirakan pertama kali di introduksi dari Peru dan Kolombia melalui Spanyol pada tahun 1570 dan di Inggris pada tahun 1590 (Hawkes, 1990).

Tanaman kentang masuk ke Indonesia tidak diketahui dengan pasti, tetapi pada tahun 1794 tanaman kentang ditemukan setelah ditanam disekitar Cisarua (Kabupaten Bandung) dan pada tahun 1811 tanaman kentang telah tersebar luas di Indonesia (Permadi, 1989). Klasifikasi tanaman kentang diketahui sebagai berikut memiliki famili Solanaceae, genus *Solanum*, spesies *Solanum tuberosum* L. (Setiadi, 2009).

Sistem perakaran tanaman kentang adalah perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus sampai kedalaman 45 cm. Sedangkan akar serabutnya tumbuh menyebar (menjalar) kesamping dan menembus tanah dangkal. Akar berwarna keputih-putihan, halus dan berukuran sangat kecil. Dari akar-akar ini ada akar yang akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi bakal umbi (stolon) dan akhirnya menjadi umbi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995; Setiadi, 2009). Akar tanaman

berfungsi untuk menyerap zat-zat hara yang diperlukan tanaman dan untuk memperkokoh berdirinya tanaman.

Batang tanaman kentang yang berada di atas permukaan tanah berwarna hijau polos, hijau kemerahan, atau ungu tua. Penampang lintang batang berbentuk bulat atau bersudut. Batang yang bersudut dapat bersayap atau tidak dan tepi sayap dapat lurus atau bergelombang. Tanaman kentang berbentuk semak dan panjang batangnya 50⁻120 cm. Batang yang berada di bawah permukaan tanah disebut juga dengan stolon (Warsito dan Elske, 2006). Batang kentang tidak berkayu dan bertekstur agak keras dan umumnya lemah hingga mudah roboh bila terkena angin kencang. Batang kentang bercabang dan setiap cabang ditumbuhi oleh daun-daun yang rimbun dan permukaannya halus. Ruas batang tempat tumbuhnya cabang mengalami penebalan. Batang berfungsi sebagai jalan zat-zat hara dari tanah ke daun, juga untuk menyalurkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tanaman yang lain (Samadi, 2007).

Daun pada tanaman kentang merupakan daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun utama (*rachis*), anak daun primer (*pinnae*), dan anak daun sekunder (*folioles*) yang tumbuh pada tangkai daun utama di antara anak daun primer. Bagian *rachis* di bawah pasangan daun primer yang terbawah disebut petiola. Daun majemuk tanaman kentang, pada dasarnya tangkai daunnya mempunyai tunas ketiak yang dapat berkembang menjadi cabang sekunder dengan sistem percabangan

simpodial. (Cutter, 1978; Rubatzky dan Yamaguchi, 1995; Soelarso, 2008). Daun tanaman berfungsi sebagai tempat proses asimilasi dalam rangka pembentukan karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral. Hasil dari fotosintesis atau asimilasi digunakan dalam bentuk vegetatif, pertumbuhan generatif, respirasi, dan persediaan makanan (Samadi, 2007).

Bunga tanaman kentang adalah zygomorph (mempunyai bidang simetris), berjenis kelamin dua (*hermaphroditus*), warna mahkota berbentuk terompet dengan ujung seperti bintang, dan lima benang sari berwarna kuning melingkari tangkai putiknya. Bunga kentang tersusun dalam bentuk karangan bunga (*inflorescens*) yang tumbuh di ujung batang. Satu karangan bunga memiliki 1-30 bunga, tetapi pada umumnya 7-15 bunga untuk tiap karangan bunga. Bunga kentang membuka pada pagi hari dan menutup pada sore hari yang berlangsung 3-7 hari (Soelarso, 2008). Warna bunga kentang bervariasi dan tumbuh dari ketiak daun. Jumlah tandan juga bervariasi. Bunga yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji. Buah berbentuk buni dan di dalamnya terdapat banyak biji.

Satu minggu setelah penyerbukan, bakal buah membesar dan berkembang menjadi buah kentang berwarna hijau tua sampai keunguan, berbentuk bulat, bergaris tengah $\pm 2,5$ cm, dan berongga dua. Buah kentang mengandung 500 bakal biji dan yang dapat berkembang menjadi biji hanyalah berkisar antara 10-300 biji. Stolon dan umbi kentang merupakan bagian batang yang terletak di bawah permukaan tanah

tumbuh daun-daun kecil seperti sisik pada ketiak daun terdapat tunas ketiak yang dapat tumbuh menjulur secara diageotropik. Buku-buku (internode) yang memanjang dan melengkung pada bagian ujungnya disebut stolon. Seluruh stolon tidak dapat membentuk umbi. Stolon yang tidak tertutup tanah akan berkembang menjadi batang vertikal yang ditumbuhi daun. Jumlah mata umbi 2⁻¹⁴ buah, tergantung ukuran umbi. Mata umbi tersusun dalam lingkaran spiral pada permukaan umbi dan berpusat pada ujung umbi (Gembong, 1994; Soelarso, 2008;). Umbi kentang merupakan bagian dari batang yang berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan serta untuk berproduksi (Eri Sofiari, *et al* 2007).

Secara morfologis, umbi kentang adalah modifikasi dari batang dan merupakan organ penyimpanan makanan utama bagi tanaman. Sebuah umbi mempunyai dua ujung, yaitu heel yang berhubungan dengan stolon dan ujung lawannya disebut *apical/distal/rose* (Soelarso, 1997).. Dari sudut pandang evolusi, umbi tidak sekedar sebagai organ penyimpan cadangan energi, melainkan juga menjadi alat sintasan bertahan hidup dan menghasilkan keturunan dalam keadaan lingkungan tumbuh yang membahayakan hidupnya (Commonwealth Science Council, 1993).

Umbi batang (*tuber cauligenum*) merupakan umbi yang terbentuk dari batang atau struktur modifikasi batang, seperti geragih (*stolon*) atau rimpang (*rhizoma*). Umbi batang mampu memunculkan tunas maupun akar, sehingga kerap kali dijadikan bahan perbanyakan vegetatif.



Gambar 1. Buah dan Biji Tanaman Kentang

B. Lingkungan Tumbuh Kentang

1. Faktor Iklim

Tanaman kentang di Indonesia diusahakan di daerah yang memiliki ketinggian 500-3.000 m dpl, dengan ketinggian optimal 1.000-2.000 dpl. Tanaman ini termasuk tanaman berumur pendek dengan kisaran 85⁻180 hari (Asandhi 1991; Asandhi dan Gunadi, 2006). Sekarang telah dikembangkan model penanaman baru tanaman kentang supaya tumbuh optimal pada dataran medium berketinggian 500-800 m dpl di Indonesia dengan menambahkan bahan-bahan organik serta pengapuran pada tanah untuk mengatasi pH masam (Hartus, 2001).

Kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, mempunyai drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir, dan jenis tanah yang paling cocok untuk ini adalah andosol. Tanaman ini toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas, yaitu 4,5 sampai 8,0 (Nurmayulis, 2005), tetapi untuk pertumbuhan yang baik dan ketersediaan

unsur hara dan, pH yang baik adalah 5.0 sampai 6,5. Menurut Asandhi dan Gunadi (2006), tanaman kentang yang ditanam pada pH kurang dari 5,0 akan menghasilkan umbi yang bermutu kurang bagus.

Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah yaitu 15 sampai 20°C, cukup sinar matahari, dan kelembaban udara 80% sampai 90% (Rukmana, 1997; Sumarjono, 2007). Suhu yang dibutuhkan oleh tanaman ini berbeda untuk tiap periode pertumbuhannya. Pada periode vegetatif, tanaman ini memerlukan suhu antara 12-16 °C, sedangkan pada periode selanjutnya setelah primodi berbunga kentang membutuhkan suhu 19-21°C (Asandhy dan Gunadi, 1989). Menurut Soelarso (1997) tanaman kentang membutuhkan suhu optimal pada siang hari adalah 20–24°C sedangkan pada waktu malam hari tanaman kentang membutuhkan suhu optimal adalah 8-12°C.

Curah hujan yang dibutuhkan adalah sekitar 300 mm/bulan atau 1.000 mm/tahun (Sulistiono, 2005). Apabila curah hujan terlalu tinggi, umbi tanaman akan mudah terserang penyakit, karena tanah menjadi jenuh air. Untuk mengatasi hal ini tentu di perlukan sistem drainase yang baik agar tanah tidak menjadi terlalu jenuh. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang. Untuk mencapai hasil tanaman kentang yang baik dan tinggi, maka perlu mengatasi saat kritis yaitu dengan menjaga kadar air tanah pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah tidak boleh kurang dari 56% kapasitas lapang (Nonnecke, 1989).

Angin merupakan unsur cuaca yang dapat mempengaruhi tanaman secara tidak langsung. Angin akan mempengaruhi proses transpirasi yang berdifusi melalui stomata. Angin yang membawa udara lembab ke permukaan daun akan mengakibatkan perbedaan potensial air di dalam dan di luar stomata (Lubis, 2007). Menurut Chang (1968) laju pengaliran CO₂ ke tanaman meningkat dengan nilai kecepatan angin yang tinggi. Peningkatan laju aliran CO₂ ini berarti meningkatkan laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman.

Pengaruh cahaya matahari pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman ditentukan oleh sintesis hijau daun, kegiatan stomata, *absorpsi* mineral hara, laju pernapasan, dan aliran protoplasma (Jumin, 1994). Tidak semua cahaya matahari yang sampai ke bumi dapat diserap oleh tanaman dan yang dapat diserap ialah cahaya PAR (*Photosynthetically Active Radiation*) dengan panjang gelombang 0,38 – 0,68 μm (Handoko, 1994). Penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ sepanjang musim tanam akan menghasilkan berat kering total. Asimilasi CO₂ dipengaruhi oleh penyerapan energi radiasi surya oleh tajuk tanaman (Fitter dan Hay, 1994).

Seperti pada suhu, kadar air tanah yang dibutuhkan untuk tiap periode pertumbuhan tanaman berbeda-beda, pada fase awal hingga tumbuh tunas, kadar air yang dibutuhkan berkisar antara 70-80%. Pada fase pengisian umbi kadar air yang di butuhkan antara 75-85% dan pada fase pematangan kebutuhan air berkisar antara 80-90% (Sulistiono, 2005).

2. Pertumbuhan Tanaman Kentang

Tahap pertumbuhan kentang dapat memberikan gambaran terhadap tanaman pada periode perkembangan yang sangat penting. Perkembangan kentang dipengaruhi oleh varietas, ukuran, kesuburan tanah, cuaca, dll.

Menurut Elske dan Warsito (2006), tahap pertumbuhan kentang dimulai dengan beberapa mata tunas ketika umbi dalam penyimpanan, kemudian melalui penanaman dan sampai tunas muncul dari tanah sangat bervariasi tergantung pada panjang tunas, kelembaban tanah, dan kondisi lingkungan lainnya. Panjang tunas yang ideal 1-2 cm, mulai muncul dari tanah sekitar 21-30 hari setelah tanam (HST). Selama tahap ini tanaman masih menggunakan cadangan nutrisi yang tersimpan dalam umbi. Tahap pertumbuhan vegetatif, tahap ini menunjukkan pertumbuhan yang cepat pada daun, batang, tunas, dan akar baru. Tanaman masih mengandalkan cadangan makanan disimpan dalam umbi bibit, tetapi sudah mulai mengambil sejumlah kecil nutrisi dari tanah. Tahap ini umumnya terjadi antara 30-50 HST. Tahap inisiasi umbi, pembentukan umbi terjadi pada umur 40-55 HST. Tahap ini berlangsung selama waktu yang relatif singkat sekitar 1⁻¹⁵ hari. Umbi terbentuk setelah 65 HST sampai mencapai ukuran optimal saat panen. Tanaman membutuhkan dalam jumlah besar selama tahap ini. Tahap umbi membesar, tahap ini pertumbuhan berhenti dan umbi lebih besar lagi, hal ini terjadi pada umur 50-80 HST. Tahap pematangan umbi, cirinya daun menguning dan batang terkulai. Kulit umbi

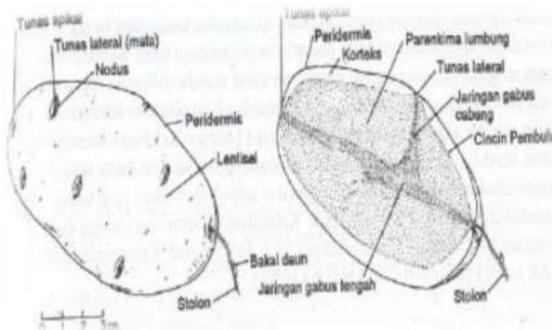
secara bertahap mengeras karena kandungan patinya meningkat. Dalam varietas granola tahap ini terjadi pada 80 – 95 HST. Waktu terbaik untuk memanen tanaman adalah lebih dari 100 hari (tua), sebab umbi mencapai kematangan maksimal ditandai dengan kekerasan dan kulit yang kokoh/kuat.

Pendapat lain dalam tahap pertumbuhan menurut Sulistiono (2005), menyatakan pertumbuhan tanaman kentang dapat dibagi menjadi tiga fase yaitu (1) fase pertumbuhan tunas (preemergence – emergence), (2) fase pertumbuhan brangkasan (haulm growth), dan (3) fase pertumbuhan umbi (tuber growth). Pada fase pertumbuhan tunas (preemergence), tunas dapat tumbuh, baik di dalam ruangan penyimpanan maupun di lapangan, dengan atau tanpa cahaya matahari. Moorby dan Milthorpe (1975) menyatakan bahwa setelah umbi mengakhiri masa dormansi, tunas mulai tumbuh. Laju pertumbuhan tunas bergantung pada suhu dan kelembaban. Pada suhu tinggi tunas tumbuh lebih cepat sehingga tanaman tumbuh lebih awal di atas permukaan laut. Jika kondisi tanah kering, umbi kehilangan bobot, sehingga tunas tumbuh lebih lambat. Umbi yang digunakan sebagai bibit adalah umbi yang telah keluar tunas sepanjang 1 cm. Tunas apical yang telah tumbuh lebih dari 3 cm biasanya dibuang sebelum umbi ditanam untuk menghilangkan dominasi apical dan memacu pertumbuhan tunas lateral agar pertumbuhan tanaman lebih seragam. Pembuangan tunas apical tidak berpengaruh terhadap luas daun dan bahan kering tanaman, tetapi akan mempengaruhi saat

munculnya tanaman di atas permukaan tanah (Moorby dan Milthrope, 1975; Warsito dan Elske, 2006).

Tunas apical akan tumbuh lebih awal yang selanjutnya diikuti oleh pertumbuhan tunas lateral. Fase pertumbuhan brangkasan atau seluruh organ tanaman (haulm growth) dimulai sejak daun pertama terbuka di atas permukaan tanah sampai tercapai bobot kering maksimal. Sejak daun pertama terbuka, kegiatan fotosintesis dimulai sehingga peran umbi induk sebagai pemasok karbohidrat dalam pertumbuhan tanaman sedikit demi sedikit berkurang dan akhirnya tidak berfungsi sama sekali (Beukena dan van der Zaag, 1979).

Fase pertumbuhan umbi (tuber growth) terjadi persaingan yang kuat antara umbi dengan bagian atas tanaman (shoot) yang sama-sama tumbuh dan sama-sama berperan sebagai penerima (sink). Pembrangkasan itu berhenti setelah pertumbuhan brangkasan mencapai maksimum dan hanya umbi yang berfungsi sebagai penerima, sedangkan brangkasan berubah menjadi sumber (Beukena dan van der Zaag, 1979).



Gambar 2. Bagian-bagian anatomi umbi kentang (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998)

C. Varietas Kalosi

Kentang Kalosi adalah kentang unggulan lokal masyarakat merupakan hasil pemurnian, yang sejak lama dibudidayakan di daerah tersebut. Keunggulan kentang tersebut adalah sebagai bahan baku untuk dibuat perkedel, gorengan atau olahan lainnya. Kentang Kalosi mempunyai bentuk umbi bulat tidak teratur, mata tunas merah keunguan dan rasanya yang pulen, dan warna daging umbi kuning. Pada pertumbuhan tanaman, batang berwarna hijau kecoklatan, dan bentuk daun oval/bangun bulat telur cenderung jantung, daun berwarna hijau mempunyai bunga yang berwarna putih keunguan (Lampiran 21).

Kentang Kalosi adalah kentang unggulan lokal masyarakat Kabupaten Enrekang yang sejak zaman Belanda dibudidayakan di dataran tinggi pegunungan Latimojong. Dinamakan kentang Kalosi karena kentang ini pertama kali diperjualbelikan di daerah Kalosi, Kecamatan Alla. Keunggulan kentang Kalosi adalah mutu yang sangat baik, produksi cepat, pulen dan padat pati (cocok untuk terapi diabetes), dan kadar air rendah sehingga selain digunakan sebagai sayuran juga digunakan untuk pembuatan perkedel atau gorengan lainnya termasuk kripik. Selain itu kentang Kalosi juga terkenal dengan warna merah maron (seperti warna lipstik) di sekitar mata tunas sebagai ciri khasnya. Dengan struktur tanah liat dan berkapur yang dimiliki Enrekang maka berpengaruh pada cita rasa kentang Kalosi yang enak dan harum (<http://istanaaqifah.blogspot.com>).

D. Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh (hormon tanaman) adalah senyawa organik bukan nutrisi, aktif dalam jumlah kecil (10^{-6} - 10^{-5} m μ) yang disintesis pada bagian tertentu tanaman dan pada umumnya diangkut ke bagian lain tanaman di mana zat tersebut menimbulkan tanggapan secara biokimia, fisiologis dan morfologis (Wattimena, 1988). Hormon tanaman dapat diklasifikasikan menjadi *stimulant* dan *retardan* berdasarkan pengaruhnya terhadap perkembangan tanaman.

Umumnya zat pengatur tumbuh ini diangkut ke bagian lain tanaman, di mana beberapa golongan senyawa organik (fitohormon) merupakan zat-zat penggerak atau pemacu yang mengawali reaksi-reaksi biokimia mengubah komposisi di dalam tanaman. Perubahan komposisi kimia, menyebabkan terjadinya pembentukan organ-organ tanaman seperti tunas, daun, akar, bunga, dan lain-lain.

Zat penghambat tumbuh (retardan) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh eksogen. Retardan adalah sekelompok senyawa pengatur tumbuh yang dapat menghambat proses fisiologis dan biokimia dalam tumbuh-tumbuhan (Weaver, 1972). Menurut Cathey (1975), zat penghambat tumbuh merupakan suatu tipe senyawa organik baru yang menghambat perpanjangan batang, meningkatkan warna hijau dari daun dan secara tidak langsung mempengaruhi pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal. Dicks (1979) mendefinisikan zat penghambat tumbuh yaitu senyawa-senyawa organik sintetik yang bila

diberikan kepada tanaman yang responssif menghambat perpanjangan sel pada meristem subapikal, mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun atau tanpa mendorong pertumbuhan yang abnormal. Retardan berkemampuan untuk menghambat biosintesis giberelin, oleh karena itu senyawa retardan lebih banyak dikenal dengan nama anti giberelin (Wattimena, 1988).

Pemberian zat penghambat tumbuh pada beberapa tanaman, dapat mempengaruhi sifat fisiologis tanaman antara lain menghambat pemanjangan sel pada meristem subapikal, memperpendek ruas tanaman, mempertebal batang, menghambat etiolasi, mencegah kerebahan, mempertinggi perakaran stek, menghambat senescence, memperpanjang masa simpan, meningkatkan pembuahan serta membantu perkecambahan dan pertunasan (Wattimena, 1988).

Dicks (1979) dan Krishnamoorthy (1981), bahwa pemberian zat penghambat tumbuh secara tidak langsung menginduksi pembungaan. Hal ini diduga sebagai akibat dari terhambatnya fase vegetatif sehingga hasil fotosintesis dialokasikan untuk pembentukan kuncup bunga, tanaman yang responssif terhadap retardan akan terjadi penghambatan perpanjangan sel pada meristem subapikal, sehingga mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun. Tanaman yang diberikan zat penghambat tumbuh dalam konsentrasi yang sangat tinggi, maka dapat menghambat pembungaan yang diduga disebabkan penghambatan sintesis giberelin yang sangat besar. Oleh karena itu ketepatan jumlah atau konsentrasi zat

penghambat tumbuh yang digunakan pada tanaman sangat penting untuk memperoleh hasil yang optimal.

Pengaruh retardan pada pembungaan merupakan pengaruh sekunder, sedangkan pengaruh primernya adalah penekanan pertumbuhan vegetatif (Krishnamoorthy, 1981). Respons tiap tanaman terhadap zat penghambat tumbuh berbeda-beda tergantung pada susunan kimia senyawa dan spesies tanaman (Weaver, 1972). Persistensi retardan dalam mempengaruhi tanaman juga bervariasi dari beberapa hari hingga beberapa tahun (Krishnamoorthy, 1981). Selain itu menurut Menhennet (1979), respons tanaman terhadap zat penghambat tumbuh dapat berbeda-beda karena disebabkan oleh: (a) Kemampuan yang berbeda-beda dari daun, batang, dan akar pada spesies yang berbeda-beda untuk mengabsorpsi dan translokasi senyawa kimia, (b) Adanya mekanisme penonaktifan dalam beberapa spesies misalnya kompartemenisasi dan metabolisme dan (c) Perbedaan pola aksi zat penghambat tumbuh dalam hubungannya dengan mekanisme endogen yang mengontrol perpanjangan ruas.

Zat pengatur tumbuh berfungsi menurunkan aktivitas enzim proteolitik sehingga degradasi protein menjadi terhambat, menekan laju respirasi tetapi meningkatkan RNA, protein, sukrosa, pati, dan klorofil yang semuanya menunjang terjadinya pembungaan. Jenis zat pengatur tumbuh yang paling sering digunakan untuk memacu pembungaan pada tanaman buah-buahan adalah paklobutrazol (Mehouachi, *et al.*, 1996).

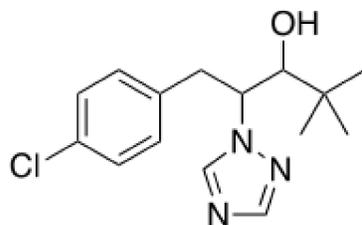
E. Paclobutrazol

Paclobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif, ditemukan tahun 1976 dan merupakan anggota dari triazol, yang tercatat sebagai penghambat pertumbuhan yang mempunyai keaktifan paling tinggi golongannya. Senyawa tersebut cukup efektif terhadap beberapa jenis tanaman, termasuk beberapa umbi dan tanaman berkayu yang merupakan tanaman berbiji terbuka atau angiospermae. Senyawa ini membuktikan dapat mengurangi tingkat endogen GA1. Karena secara kimia triazol ditransportasikan pada xylem, mungkin diabsorpsi oleh daun, tetapi dapat ditransportasikan keluar pada daun menuju bagian lain pada tanaman (Purohit, 1986). Wilkinson dan Richard (1991) menambahkan bahwa paclobutrazol sangat aktif menghambat pemanjangan batang dan memacu pembungaan tanaman hias berkayu.

Prinsip kerja paclobutrazol adalah menghambat biosintesis giberelin di dalam tanaman (Winarsih, 1990). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Armadi (2000) bahwa aplikasi paclobutrazol ini dapat menghambat biosintesis giberelin sehingga dapat menghambat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan rasio C/N yang mendorong terjadinya pembungaan.

Paclobutrazol, secara struktur berhubungan dengan turunan triazol yang digunakan secara luas di bidang pertanian dan hortikultura sebagai zat penghambat pertumbuhan tanaman dan fungisida. Paclobutrazol

dengan rumus kimia (2*RS*, 3*RS*)⁻¹-(4-chlorophenyl)-4,4-dimetil-2-(1,2,4-triazol-1-yl)-pentan-3-ol dan rumus molekulnya/empiris C₁₅H₂₀ClN₃O adalah senyawa triazol yang diteliti secara intensif sebagai pengatur pertumbuhan tanaman yang sangat efektif dalam bidang agronomi dan tanaman hias (Plant Protection Division, 1986; Frederick dan Jessica, 2003). Rumus bangun paklobutrazol dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 3 : Struktur formula paklobutrazol (Purohit, 1986)

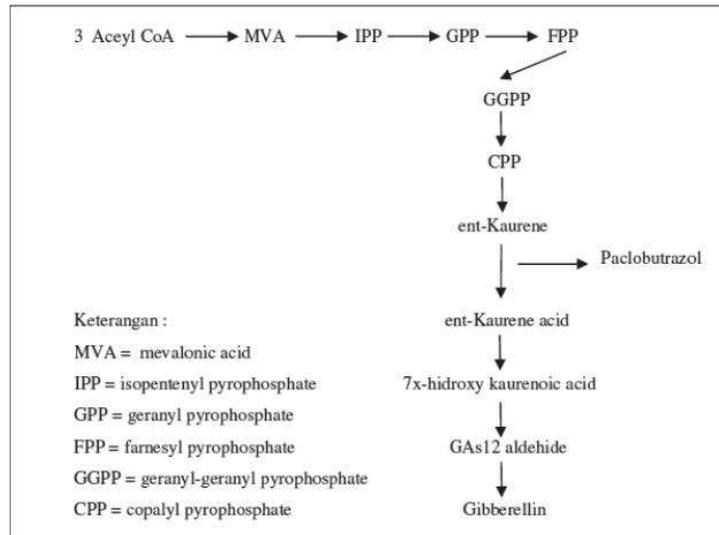
Paclobutrazol merupakan zat penghambat pertumbuhan yang digunakan untuk memodifikasi struktur fisik dari tanaman. Paclobutrazol dapat diserap oleh tanaman melalui daun, jaringan batang, dan akar. Selanjutnya, paclobutrazol diangkut secara akropetal melalui xylem menuju titik tumbuh. Senyawa aktif tersebut bergerak relatif lambat menuju meristem subapikal. Paclobutrazol menghambat produksi giberelin dengan cara menghambat oksidasi ent-kurene menjadi ent-kaurenoic acid dalam proses biosintesis giberelin sehingga menyebabkan pengurangan kecepatan pembelahan sel tanpa menyebabkan keracunan (Imperial Chemical Industries, 1984; Winarsih, 1990; Sponel, 1995).

Pernyataan tersebut diperkuat oleh Armadi (2000) bahwa aplikasi paclobutrazol ini dapat menghambat biosintesis giberelin sehingga dapat

menghambat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan rasio C/N yang mendorong terjadinya pembungaan.

Paclobutrazol merupakan retardan yang dapat menghambat biosintesis giberelin dalam tanaman dan menekan pengaruh asam absisik, etilen dan IAA dalam tanaman. Paclobutrazol juga dikenal dapat melindungi tanaman dari cekaman (stres) dan dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman pada situasi tertentu (Watson, 2006). Penggunaan paclobutrazol dapat melalui beberapa cara, antara lain dengan penyemprotan pada daun tanaman (foliar spray), penyiraman pada media tumbuh (media drench), serta melalui injeksi pada batang tanaman (injection).

Mekanisme kerja paclobutrazol yaitu menghambat produksi giberelin dengan cara oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat, yang selanjutnya dapat menyebabkan pengurangan kecepatan dalam pembelahan sel, pengurangan pertumbuhan vegetatif, dan secara tidak langsung akan mengalihkan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembentukan bunga dan perkembangan buah / umbi (Weaver 1972; ICI 1986). Skema penghambatan sintesis giberelin oleh paclobutrazol dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema penghambatan sintesis giberelin oleh paclobutrazol (ICI, 1984)

Pemberian paclobutrazol akan menghambat pertumbuhan dan meningkatkan jumlah gula tersimpan di pucuk, yang pada umumnya pada tanaman buah, kandungan giberelin yang tinggi akan menghambat pembungaan di mana giberelin menstimulasi pertumbuhan dan meningkatkan suplai karbon pucuk, yang apabila diberi paklobutrazol akan terjadinya penurunan drastis pada kandungan giberelin (GA3, GA5, dan GA2) sehingga tanaman akan menginduksi bunga (Rai *et al.*, 2004).

Beragamnya metode aplikasi paclobutrazol berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman dan aplikasi melalui tanah mempunyai daya menekan yang lebih besar dibandingkan dengan cara melalui daun (Armadi, 2000). Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Sefiani (2004) bahwa aplikasi paclobutrazol secara drench (disiramkan ke tanah) pada tanaman kastuba berpengaruh nyata terhadap tinggi

tanaman, penambahan tinggi tanaman, panjang ruas dan jumlah daun pada 4 minggu setelah aplikasi (MSA), sedangkan aplikasi secara spray (disemprot ke daun) hanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan penambahan tinggi tanaman tetapi tidak berpengaruh terhadap panjang ruas dan jumlah daun.

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan secara berlebihan dapat mengakibatkan, batang dan dahan getas, daun mengeriting dan pertumbuhan vegetatif dapat terhenti (stagnan) hingga kurun waktu 3 tahun. Terbukti efektif dipergunakan pada tanaman keras seperti mangga, apel, jambu air, jeruk dan durian (Nyoman dan Poerwanto, 2008). Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai sifat menurunkan metabolisme jaringan dan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif (Wang dan Stelfenns, 1987 *dalam* Purnomo dan Prahadini, 1991) dan menghambat biosintesis giberellin yang berfungsi dalam proses pemanjangan sel dan jaringan tanaman (Sankhala *et al.*, 1992 *dalam* Yelnititis dan Bermawie, 2001). Menurut Cathey (1975) retardan atau zat penghambat tumbuh dapat menghambat perpanjangan batang, meningkatkan zat hijau daun, meningkatkan partisi karbohidrat dan secara tidak langsung dapat mendorong pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal. Paclobutrazol merupakan retardan yang paling efektif menghambat pertumbuhan dibandingkan jenis retardan yang lain. Wilkinson dan Richard (1991) menambahkan bahwa paclobutrazol sangat aktif menghambat pemanjangan batang dan memacu pembungaan tanaman hias berkayu.

F. Pupuk Organik Cair Eceng Gondok

Pupuk organik cair adalah pupuk organik berbentuk cairan. Pupuk cair umumnya hasil ekstrak bahan organik yang sudah dilarutkan dengan pelarut seperti air, alkohol, atau minyak. Senyawa organik mengandung karbon, vitamin, atau metabolit sekunder dapat berasal dari ekstrak tanaman, tepung ikan, tepung tulang, dan enzim (Musnawar, 2006).

Limbah organik tidak hanya bisa dibuat menjadi kompos atau pupuk padat. Limbah organik juga bisa dibuat pupuk cair. Pupuk cair mempunyai banyak manfaat. Selain untuk pupuk, pupuk cair juga bisa menjadi aktivator untuk membuat kompos.

Pupuk cair sepertinya lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai dan tidak dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa. Bahan baku pupuk cair dapat berasal dari pupuk padat dengan perlakuan perendaman, setelah beberapa minggu dan melalui beberapa perlakuan, air rendaman sudah dapat digunakan sebagai pupuk cair, sedangkan limbah padatnya dapat digunakan sebagai kompos.

Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminoseae sehingga

meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah (Anonim, 2004).

Eceng gondok (*Eichornia crassipes* Mart) (Solms) merupakan tumbuhan air terbesar yang hidup mengapung bebas (floating plants) yang ditemukan pertama kali pada air tergenang di Daerah Aliran Sungai Amazon di Brasil pada tahun 1824 oleh Karl von Martius (Pieterse *dalam* Dinges, 1982).

Eceng gondok dalam taksonomi tumbuhan termasuk divisi Embryophyta Siphonogamae/Spermatophyta, subdivisi angiospermae, kelas monokotylodeneae, famili Pontaridaceae, genus eichornia dan spesies *Eichornia Crassipes* Mart Solms (Tjiptosoepomo, 1994 *dalam* Kriswiyanti, dan Endah, 2009). Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempat tumbuhnya dan sifat daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, dan senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi dari nonselulosa seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain seperti terlihat pada tabel 1.

Eceng gondok memiliki batang bulat dan daun berilin hijau. Bunga-bunga berwarna ungu dan kadang-kadang putih, dan sangat cepat memproduksi secara aseksual. Diperkirakan bahwa satu tanaman dapat menghasilkan tanaman baru 248 setiap 90 hari. Eceng gondok bereproduksi dengan stolons, yang akhirnya membentuk tanaman. Hal ini juga menghasilkan jumlah besar biji, dan ini layak sampai tiga puluh tahun (http://en.wikipedia.org/wiki/Water_hyacinth, 2010). Tanah telah diubah dengan eceng gondok benar-benar menjadi lebih subur dan kondusif untuk pertanian dari pada tanah yang diubah dengan pupuk kimia (Journal of Biological Sciences, 2002).

Eichhornia crassipes (Mart). Solms dapat tumbuh dengan sangat cepat, yaitu mencapai 10 g m^{-2} per hari. Hal ini berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara, seperti nitrat (NO_3^-) dan orthofosfat (PO_4^{3-}). *Eichhornia crassipes* (Mart). Solms dapat menyerap nitrogen secara langsung sebesar 5.850 kg/ha per tahun dan dapat menyerap fosfor sebesar $350 - 1.125 \text{ kg/ha}$ tahun.

Tabel 1. Kandungan kimia eceng gondok kering

Senyawa Kimia	Persentase
Selulosa	64,51
Pentosa	15,61
Lignin	7,69
Silika	5,56
Abu	12

Sumber : [www. Brodes.multiply.com](http://www.Brodes.multiply.com)

Hal ini dapat mengurangi konsentrasi kontaminan pada limbah perairan (McEldowney *et al.*, 1993 *dalam* Rossiana *et al.*, 2007). *Eichornia crassipes* (Mart). Solms dapat diterapkan pada limbah cair rumah potong ternak yang mampu menurunkan kadar TS (Total Solid) sebesar 23,92%, COD 51,65%, BOD 67,44%, amonia 58%, nitrat 32,07%, P total 25,81% (Sumarno, 1990 *dalam* Nia Rossiana, *et al.*, 2007).

Produksi biomassa eceng gondok di Rawa Pening dapat mencapai 20 – 30,5 kg m⁻² atau 200 – 305 ton ha⁻¹. Menurut National Academy of Science (1977), bahwa biomassa eceng gondok di Bangladesh dapat mencapai lebih dari 300 ton per hektar per tahun. Dari data tersebut, eceng gondok merupakan bahan organik yang potensial untuk dikembangkan antara lain untuk pupuk organik dan media tumbuh. Selain itu eceng gondok telah banyak dimanfaatkan untuk bahan anyaman perabotan rumah (meja, kursi), tas, sandal dan lain sebagainya. Pengolahan eceng gondok melalui teknologi pengomposan (dekomposisi) menghasilkan produk berupa bahan organik yang lebih halus dan telah terdekomposisi sempurna. Proses pengomposan itu sendiri merupakan

proses hayati yang melibatkan aktivitas mikroorganisme antara lain bakteri, fungi dan protozoa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan eceng gondok sebagai sumber bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, pertumbuhan vegetatif dan produksi jagung manis.

Berdasarkan hasil analisis eceng gondok: Kompos N = 2,05%, P_2O_5 = 1,1%; K_2O = 2,5% = Hasil 250 ton / ha. Di lihat dari perkiraan danau yang tertutup oleh eceng gondok di India sekitar 500.000 ha (200.000 ha) (Harper dan Daniel, 1935). Pendapat lain menurut Abdalla dan Hafeez, (1969) bahwa analisis eceng gondok (% berat segar): air = 90,2; N = 1,03; P = 0,42; K = 1,81; Ca = 0,02 menunjukkan kandungan P tinggi dalam eceng gondok dibandingkan dengan 0,24% pada alfafa (lucerne). Dari beberapa hasil penelitian lain salah satu cara pengolahan secara biologi adalah fermentasi menggunakan *Aspergillus niger*, menunjukkan analisis kimia eceng gondok diperoleh bahan organik 78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016%, sehingga eceng gondok bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik, karena di dalam eceng gondok terdapat unsur-unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik adalah merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan atau limbah organik lainnya (Indriani, 2002 *dalam* Rozaq dan Novianto, 2010)

Eceng gondok adalah konsumen / penggunaan nutrisi yang tinggi, dan seluruh nutrisi yang diserap sebelumnya dilepaskan kembali ke

tanah. Namun, manfaat utama adalah pada efek positif tanaman itu pada tekstur tanah. Eceng gondok memiliki kualitas berserat khas, dan tanah diubah dengan pupuk eceng gondok lebih aerasi dan drainase serta memiliki kelembaban yang tinggi.

G. Dataran Medium

Di Indonesia pada umumnya kentang dibudidayakan di dataran tinggi, hal ini menjadi kendala dalam menjaga kelestarian alam. Pengusahaan kentang di dataran tinggi yang terus menerus dapat merusak lingkungan, terutama terjadinya erosi dan menurunkan produktivitas tanah. Oleh karena itu langkah perluasan penanaman kentang di dataran medium merupakan salah satu alternatif yang dapat diupayakan. Khususnya di lahan sawah tadah hujan untuk membantu peningkatan pendapatan petani di daerah tersebut (Subhan dan Asandhi, 1998).

Dataran medium/menengah tersedia sangat luas di Indonesia dan mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan menjadi areal pertanaman kentang. Namun pertanaman kentang di dataran medium mempunyai banyak kendala terutama suhu yang tinggi.

Di dataran medium suhu pada siang hari dapat mencapai 35⁰C dan pada malam hari 24⁰C. Hambatan utama pembentukan umbi adalah suhu udara dan suhu tanah di atas 25⁰C. Suhu yang tinggi merangsang peningkatan endogeneus giberelin (GA) yang selanjutnya akan menunda

dan memperlambat proses pembentukan umbi. Menurut Li (1985) bahwa kekuatan sumber kentang pada suhu tinggi meningkat namun kekuatan wadah menurun. Namun menurut Santoso (1986) dengan mengubah iklim mikro, akan meningkatkan kelembaban di sekitar tanaman dan secara tidak langsung kekuatan wadah dapat ditingkatkan. Hasil penelitian Adisarwanto (1983) terhadap beberapa varietas kentang, ditemukan varietas Granola (G1) dan Atlantik mempunyai kekuatan wadah yang tinggi dengan beberapa modifikasi lingkungan.

Berbagai penelitian untuk mengembangkan kentang dataran medium telah dilakukan. Hasil-hasil penelitian adaptasi varietas (Kusumo dan Subianto, 1987), pola tanam (Subardi, 1987), dan sosial ekonomi (Basuki, 1987). Menurut Bottema *et al.*, 1989) yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan kentang di dataran medium Kabupaten Magelang cukup potensial karena menguntungkan petani. Namun demikian, dampak dari hasil-hasil penelitian tersebut terhadap pengembangan kentang dataran medium di Kabupaten Magelang masih belum terlihat.

Manfaat dari pengembangan kentang dataran medium pada lahan sawah di Kabupaten Sleman D.I. Yogyakarta berdasarkan hasil penelitian Badan Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, (2004) adalah sebagai berikut: (a) Efisien lahan, tenaga kerja, dan input produksi, (b) Memberikan alternatif pilihan pola tanam sayuran di lahan sawah dataran medium, (c) Terciptanya agribisnis kentang di dataran medium, (d)

Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, (e) Berkembangnya budidaya kentang di dataran medium, dan (f) Petani memiliki kesempatan menanam komoditas bernilai tinggi.

Keadaan ekologi atau lingkungan tanaman merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Lingkungan yang tidak cocok dapat menyebabkan tanaman merana sehingga tidak produktif (produktivitasnya rendah). Keadaan ekologi yang dikehendaki tanaman bervariasi tergantung pada jenis tanaman, meskipun faktor yang mempengaruhi kehidupan tanaman selama pertumbuhannya sama. Faktor-faktor ekologi yang dimaksud adalah letak geografi tanah, sifat tanah (sifat fisik, kimia, dan biologis), suhu, kelembaban, penyinaran cahaya matahari, curah hujan, dan angin.

Berdasarkan letak geografis, kentang tidak dapat tumbuh baik jika ditanam di dataran rendah. Tanaman ini lebih cocok ditanam di dataran tinggi, walaupun ada beberapa varietas yang dapat ditanam dan tumbuh baik di dataran medium (sekitar 500 m dpl). Jika ditanam di dataran rendah, umbi yang dihasilkan kecil. Suhu udara di dataran rendah lebih panas menyebabkan peningkatan laju transpirasi yang berenergi besar. Dengan demikian, sebagian besar energi hanya digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, sedangkan untuk pertumbuhan umbi (storage) kecil sekali, bahkan bisa jadi terjadi pembentukan cadangan makanan (umbi).

Daerah yang cocok untuk menanam kentang adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1.000-3.000 m dpl. Ketinggian tempat yang ideal berkisar antara 1.000-3.000 m dpl. Sementara, untuk dataran medium, ketinggian ideal berkisar antara 300 – 700 m dpl.

Ketinggian tempat atau letak geografis tanah berhubungan erat dengan keadaan iklim setempat, yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, misalnya keadaan suhu, kelembaban tanah, kondisi udara, curah hujan dan cahaya matahari. Makin tinggi suatu tempat, suhu udara akan semakin turun dengan laju penurunan $0,5^{\circ}\text{C}$ untuk setiap kenaikan 100 m dpl. Sementara identitas cahaya matahari, kelembaban udara, dan curah hujan akan semakin tinggi sejalan dengan meningkatnya ketinggian suatu tempat dari permukaan laut.

Keadaan topografi atau derajat kemiringan tanah tidak banyak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Namun, topografi merupakan faktor pembatas yang sangat berpengaruh terhadap besarnya biaya eksploitasi (pembukaan lahan). Keadaan topografi tanah sangat bervariasi, ada yang datar, miring, dan ada juga yang bergelombang.

Biaya pembukaan lahan pada lokasi yang miring atau bergelombang akan lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang datar. Lahan yang miring atau bergelombang memerlukan pembuatan teras-teras dan tanggul-tanggul, untuk mencegah terjadinya erosi yang

menghanyutkan zat-zat hara dan merusak tanaman, baik yang berada di atas maupun yang di bawah karena tertimpa tanah longsor. Hal ini akan membuat biaya pembukaan lahan meningkat dan waktu yang diperlukan lebih lama.

Apabila terpaksa menggunakan lahan yang miring untuk budidaya kentang harus diperhitungkan derajat kemiringannya. Derajat kemiringan tanah yang masih dapat diterima adalah kurang dari 30%. Selebihnya sudah merupakan faktor penghambat yang sangat besar bagi budidaya tanaman atau dengan kata lain tidak layak untuk usaha pertanian.

Tanaman kentang umumnya dapat tumbuh pada segala jenis tanah, tetapi tidak semua dapat memberikan hasil yang baik. Keadaan tanah yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman adalah sifat fisika, kimia, dan biologi tanah.

Sifat Fisika Tanah. Keadaan tanah yang baik dan sesuai untuk tanaman kentang adalah yang berstruktur remah, gembur, banyak mengandung bahan organik, subur, mudah mengikat air (tidak porous), dan memiliki solum tanah dalam. Sementara tekstur tanah yang cocok adalah tanah lempung ringan dengan sedikit kandungan pasir. Sifat fisika tanah yang baik berpengaruh terhadap peningkatan peredaran oksigen (aerasi) dan drainase tanah.

Peredaran udara yang baik akan menjamin ketersediaan oksigen di dalam tanah, yang diperlukan dalam pernapasan akar tanaman dan

aktivitas jasad-jasad renik tanah yang menguraikan bahan-bahan organik tanah (humus) menjadi zat yang dapat diserap oleh tanaman.

Drainase tanah yang baik dapat mencegah penggenangan air dan mengatur suhu dan kelembaban tanah seperti yang dikehendaki tanaman. Di samping itu, struktur tanah yang gembur akan mempermudah akar tanaman. Tanaman menembus tanah sehingga membantu pertumbuhan perakaran. Pada akhirnya, hal ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan umbi yang dihasilkan.

Sifat Kimia Tanah. Sifat kimia tanah yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah derajat keasaman (pH) tanah dan salinitas atau kadar garam di dalam tanah. Keadaan pH tanah yang sesuai untuk tanaman kentang bervariasi antara 5,0 – 7,0 tergantung varietasnya. Kentang varietas French Fries cocok ditanam pada tanah dengan pH 7. Menurut Smith (1968), keasaman tanah lebih banyak berpengaruh pada tahap pertumbuhan tanaman dan perkembangan umbi daripada tahap pembentukan umbi.

Derajat keasaman tanah selain berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman, berpengaruh juga terhadap kehidupan organisme tanah yang menguraikan bahan organik tanah menjadi zat-zat hara yang dapat diserap oleh tanaman. Derajat keasaman tanah yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, menyebabkan tanaman tumbuh lambat sehingga produksi rendah.

Jika tanah bersifat basa, tanaman sering kekurangan kalsium. Oleh karena itu, tanah-tanah yang memiliki pH rendah tidak cocok ditanami kentang. Jika hendak digunakan untuk menanam kentang, harus dilakukan pengapuran terlebih dahulu. Sebaliknya, tanah yang memiliki nilai pH tinggi (lebih dari 7) harus diturunkan terlebih dahulu pH-nya dengan pemberian belerang (Samadi, 2007).

Kondisi topografi dan geografi pada Desa Lonjoboko Kecamatan Parangloe berada pada ketinggian 490 m dpl, kemiringan tanah 25%-75% dengan topografi tanah landai, bergelombang dan berbukit. Desa Lonjoboko yang merupakan salah satu desa di Kecamatan Parangloe berada pada koordinat $119^{\circ} 34' 03,8''$ BT, $05^{\circ} 17' 08,4''$ LS (BMG, 2012). Desa yang terletak di Kecamatan Parangloe ini mempunyai batas-batas wilayah: Sebelah utara berbatasan dengan Desa Bontokassi, Kecamatan Parangloe, sebelah timur berbatasan dengan Desa Parigi, Kecamatan Tinggimoncong, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Tamalate, Kecamatan Manuju, sebelah barat berbatasan dengan Desa Bontokassi, Kecamatan Parangloe Wilayah administrasi Desa Lonjoboko terbagi atas 4 (empat) dusun.

Iklim dan curah hujan di Kabupaten Gowa termasuk di Desa Lonjoboko hanya dikenal dua musim yaitu musim kemarau yang dimulai pada bulan Mei hingga sedangkan musim hujan dimulai pada bulan November hingga April Keadaan seperti itu berganti setelah melewati

masa peralihan yaitu bulan Oktober sampai Mei dan bulan November sampai April.

Suhu udara ditentukan antara lain oleh tinggi rendahnya tempat terhadap permukaan laut dan jarak dari pantai. Secara umum suhu udara rata-rata 23° sampai 34°C. Curah hujan rata-rata 2.561 mm/tahun.

H. Teknologi Budidaya Bokashi dan Mulsa Plastik Perak Hitam

Pengembangan tanaman kentang di dataran medium hingga saat ini masih menghadapi beberapa kendala. Salah satu kendala utamanya yaitu masih belum adanya kultivar tanaman kentang yang sesuai dengan faktor lingkungan, khususnya suhu dan kelembaban. Oleh karena itu perlu dicari kultivar baru yang sesuai dengan kondisi lingkungan untuk dataran medium, yang dicirikan oleh suhu tinggi dan kelembaban udara rendah. Namun kendala utama yang dihadapi adalah ketidakmampuan kultivar yang ditanam terhadap stres lingkungan sehingga produksi sangat rendah (Wibowo *et al.*, 2004; Hendrata dan Martini, 2008). Sehubungan dengan kondisi tersebut perlu diupayakan rekayasa lingkungan yang dapat dilakukan untuk memberikan lingkungan tumbuh yang dapat dilakukan untuk memberikan lingkungan tumbuh yang optimal bagi pertanaman kentang agar produktivitasnya mendekati potensinya.

Modifikasi lingkungan perakaran tanaman di dataran medium antara lain dapat dilakukan penggunaan bokashi yang merupakan hasil fermentasi limbah-limbah organik dan penggunaan mulsa plastik perak

hitam sebagai daya dukung teknologi dalam budidaya tanaman kentang di dataran medium.

Unsur hara merupakan salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang yang optimal. Penggunaan pupuk sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kentang sudah sangat membudaya dan para petani telah menganggap bahwa pupuk dan cara pemupukan sebagai salah satu yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan usahatannya (Kusno, 1990).

Seiring semakin tingginya kesadaran akan kesehatan dan kualitas lingkungan terdapat kecenderungan pergeseran pola konsumsi pada hasil pertanian yang dibudidayakan secara organik yaitu budidaya yang menggunakan masukan kimiawi seminim mungkin sehingga aman bagi kesehatan manusia dan kualitas lingkungan (Indrakusuma, 2000). Penggunaan pupuk organik pada tanaman kentang perlu dipertimbangkan karena pupuk organik mempunyai beberapa kelebihan untuk memperbaiki tanah. Pemanfaatan pupuk organik sebagai sumber nutrisi diduga lebih menguntungkan bagi tanaman karena dapat mempertahankan kesuburan tanah (Indriani, 1999). Pupuk organik umumnya merupakan pupuk lengkap karena mengandung unsur makro dan mikro meskipun dalam jumlah sedikit (Prihmantoro, 1996).

Penggunaan bokashi merupakan salah satu hal yang dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh pupuk anorganik. Bokashi dapat memperbaiki struktur tanah yang sebagian

besar telah menjadi keras akibat penggunaan pupuk kimia terus-menerus. Selain itu bokashi juga terbukti meningkatkan kesuburan serta produktivitas tanaman meski efek ini baru dapat dirasakan setelah bertahun-tahun penggunaan. Hal tersebut sangat wajar karena pupuk alami semacam bokashi biasanya memang mengandung unsur hara dalam dosis kecil, namun lengkap unsur makro dan mikronya.

Bokashi adalah suatu kata dalam bahasa Jepang yang berarti “bahan organik yang telah difermentasikan”. Bokashi adalah hasil fermentasi bahan-bahan organik seperti sekam, serbuk gergajian, jerami, kotoran hewan, dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut difermentasikan dengan bantuan mikroorganisme aktivator yang mempercepat proses fermentasi. Campuran mikroorganisme yang digunakan untuk mempercepat fermentasi dikenal sebagai effective microorganism (EM). Penggunaan EM tidak hanya mempercepat proses fermentasi tetapi juga menekan bau yang biasanya muncul pada proses penguraian bahan organik.

Pupuk organik merupakan suatu sistem yang mendorong kesehatan tanah dan tanaman melalui praktek pendaurulangan unsur hara dari bahan organik, rotasi tanaman, pengelolaan yang tepat dan menghindari pupuk sintesis serta pestisida. Keuntungan dari pemanfaatan mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik adalah dapat mempercepat penguraian, sehingga bahan organik limbah tidak menimbulkan pencemaran, mampu meningkatkan nilai ekonomis bahan

organik, karena berguna menjadi pupuk yang bernilai ekonomis tinggi dan dapat meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah, karena pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Pupuk bokashi penguraiannya melalui fermentasi, maka bokashi lebih banyak mengandung senyawa organik, asam amino, protein, gula, alkohol dan mikroorganisme yang bermanfaat dibandingkan dengan kompos. Di samping itu proses penguraian bahan organik pada pembuatan berlangsung lebih cepat, sehingga waktu pembuatannya lebih cepat (Anonim, 2004).

Sutanto (2002) menyatakan pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang lebih baik daripada bahan pembenah buatan, walaupun pada umumnya pupuk organik mempunyai kandungan hara makro N, P dan K yang rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Pemberian bokashi yang difermentasikan dengan EM-4 merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik tanah, kimia, dan biologis tanah serta dapat menekan hama dan penyakit serta meningkatkan mutu dan jumlah produksi tanaman (Nasir, 2008). Menurut Tata (2000) pupuk bokashi merupakan bahan-bahan organik yang difermentasikan menggunakan EM-4 yang dapat meningkatkan tanah yang miskin akan unsur hara menjadi tanah yang produktif melalui proses alamiah.

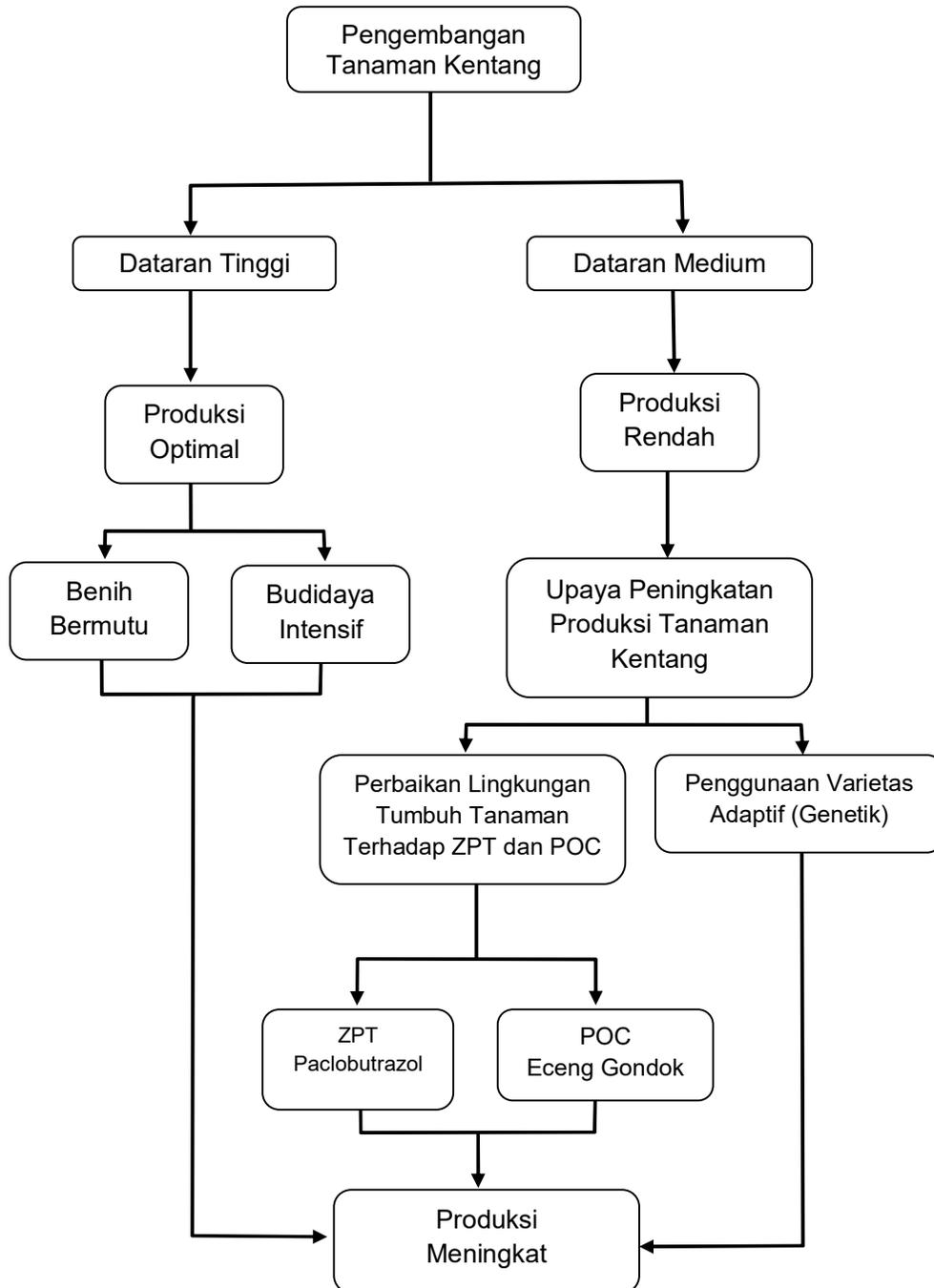
Menurut Sutanto (2002) EM merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik,

bakteri asam laktat, ragi, actinomycetes dan jamur peragian) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikrobia tanah. Pupuk organik bokashi dibuat dari bahan-bahan organik seperti jerami, sampah organik, pupuk kandang, sekam padi, rumput dan limbah jamur merang yang telah difermentasikan oleh EM.

Penggunaan mulsa menimbulkan berbagai keuntungan, baik dari aspek fisik maupun kimia tanah. Secara fisik mulsa mampu menjaga suhu tanah lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran tanaman. Penggunaan mulsa akan mempengaruhi suhu tanah. Penggunaan mulsa akan mencegah radiasi langsung matahari (Baraesis dan Viselga, 2002; Doring *et al.*, 2006).

Mulsa plastik yang banyak digunakan petani di Indonesia umumnya berwarna hitam perak, merah perak, atau keabu-abuan. Multifungsi mulsa plastik itu sudah diketahui masyarakat tani yang antara lain dapat memantulkan cahaya matahari, sehingga mengusir hama tungau dan kutu daun serta thrips, bahkan menekan penyakit virus, menekan pertumbuhan gulma, mencegah penguapan pupuk, erosi, menciptakan kegemburan tanah, menghemat tenaga kerja pengairan, penyiangan dan sebagainya. Menurut Lamont (1993) penggunaan mulsa anorganik antara lain dapat mempercepat tanaman berproduksi, meningkatkan hasil per satuan luas, efisien dalam penggunaan pupuk dan air, mengurangi erosi akibat hujan dan angin, mengurangi serangan hama dan penyakit tanaman, menghambat pertumbuhan gulma, mencegah pemadatan tanah dan mempunyai kesempatan untuk menanam pada bedengan yang sama lebih dari satu kali.

I. Kerangka Pikir



Gambar 5. Bagan Kerangka Pikir Penelitian

J. Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pikir penelitian tersebut, dan permasalahan yang dikemukakan, maka formulasi hipotesis atau dugaan sementara penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut :

- (1). Terdapat pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium
- (2). Terdapat pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair limbah eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.
- (3). Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair limbah eceng gondok terhadap lingkungan tumbuh, pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini berlangsung dari bulan Agustus 2012 sampai Maret 2013. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Dusun Bikokoro, Desa Lonjoboko, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, yang terletak pada ketinggian 490 m dpl. Lokasi penelitian merupakan lahan kering dataran medium yang secara geografis terletak pada koordinat $119^{\circ} 34' 03,8''$ BT, $05^{\circ} 17' 08.4''$ LS. Peta lokasi penelitian disajikan pada lampiran 1. Tanah di lokasi sebelum penelitian bertekstur lempung berliat dan hasil analisis kimia tanah disajikan pada Lampiran 32, 34, 35, dan 36.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan perlakuan terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Petak percobaan 350×225 cm dengan jumlah 36 petak. Jarak antara setiap anak petak 100 cm dan antarulangan 150 cm. Kentang ditanam dengan jarak 80 cm antarbarisan (4 lajur) \times 25 cm dalam barisan (6 lajur) sehingga setiap petak terdapat 24 tanaman. Jumlah tanaman percobaan 864 tanaman.

Faktor I : terdiri atas tiga perlakuan jenis paclobutrazol (Golstar) yaitu

Po = tanpa aplikasi paclobutrazol

P1 = 1 mL L^{-1}

P2 = 3 mL L^{-1}

Faktor II : terdiri atas empat perlakuan jenis pupuk organik cair limbah eceng gondok (E) berupa frekuensi pemberian pupuk organik cair yaitu

E₀ = Tanpa pupuk organik cair eceng gondok (Kontrol)

E₁ = Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 2 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam (hst) dan 49 hst (selang waktu 14 hari sekali)

E₂ = Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 3 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 30, 40 hari setelah tanam (hst) dan 50 hst (selang waktu 10 hari sekali)

E₃ = Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 35, 42, 49 hari setelah tanam (hst) dan 56 hst (selang waktu 7 hari sekali)

Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan yaitu :

P0E0	P1E1	P2E2
P0E1	P1E2	P2E0
P0E3	P1E0	P2E1
P0E2	P1E3	P2E3

Dosis pupuk organik cair yang diaplikasikan berdasarkan frekuensi pemberian adalah 10 l/ha (Fitri *et al*, 2007). Setiap petak diberikan bokashi sebanyak 44 kg.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan terdiri dari : Bibit kentang varietas Kalosi (G1, varietas lokal Sulawesi), Paclobutrazol merek dagang Goldstar 250 SC, jerami padi 1 ton, batang pisang 500 kg, limbah eceng gondok 25 kg, bioaktivator MO-Plus, air, Pupuk organik kandang ayam 10 ton ha⁻¹ dan pupuk anorganik Urea 165 kg ha⁻¹, SP-36 100 kg ha⁻¹ dan KCl 100 kg ha⁻¹, mulsa plastik perak hitam (PPH) 2 rol, limbah eceng gondok 25 kg, bioaktivator MO-Plus, dan air.

Pupuk organik kandang ayam 10 ton ha⁻¹ dengan kandungan N (0,12%), P (11,83%), dan K (3,87%) dan pupuk anorganik Urea 150 kg / ha, SP 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha.

2. Alat yang Dibutuhkan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari : Digital Thermo – Higrometer alat mengukur suhu udara dan kelembaban udara dan Digital Probe Thermometer alat mengukur suhu dalam tanah, sedangkan Soil Tester alat mengukur kelembaban dalam tanah dan mengukur pH tanah dan Alti Meter alat mengukur ketinggian tempat. Cangkul, skop, garu, parang, tangki penyemprotan, meteran timbangan,

kantong plastik, karung waring, tali plastik, senter, kamera dan alat tulis menulis, sprayer, ember (isi 30 L), terpal/plastik, saringan, gunting, pisau, label, selang, dan jerigen.

3. Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan limbah pertanian (Eceng gondok) dilakukan di Gedung Bioteknologi Pusat Kegiatan Penelitian UNHAS yang berlangsung selama 2 minggu. Pupuk organik cair aplikasikan dengan penyemprotan pada daun dan tanah.

a. Bahan dan Alat

Dalam melaksanakan penelitian ini digunakan bahan dan alat sebagai berikut : eceng gondok yang diambil dari danau di Universitas Hasanuddin, eceng gondok sekitar 25 kg, bioaktifator MO-Plus 250 mL = $\frac{1}{4}$ L, Molase 500 mL = $\frac{1}{2}$ L, air kelapa 1 L, air bersih secukupnya atau 10 L.

Alat yang digunakan adalah mesin pencacah eceng gondok, blender dan tempat untuk proses dekomposisi berupa drum/ember plastik, sekop, gembor, terpal.

b. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Dalam percobaan ini dilakukan beberapa tahap yaitu; dengan pembuatan pupuk organik cair limbah eceng gondok antara lain;

- a. Persiapan bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair untuk di lapangan yaitu, eceng gondok dicacah dengan menggunakan mesin pencacah sampai mencapai ukuran lebih kurang 2 cm.
- b. Dimasukkan dan dilakukan pemadatan dengan cara menginjak-injak tumpukan hingga setinggi ± 20 cm.
- c. Lalu ditaburkan bioaktivator MO-Plus, molase, air kelapa, dan air bersih, secara merata di atas tumpukan, lalu diberi kembali eceng gondok dengan melakukan pemadatan dengan cara menginjak-injak tumpukan hingga timbunan bertambah tinggi ± 20 cm.
- d. Ulangi cara di atas sampai timbunan eceng gondok setinggi $60^{-1}\frac{1}{2}$ m
Tutup timbunan dengan plastik atau penutup drum.
- e. Pada hari ke dua, suhu timbunan akan mulai meningkat sampai $70/80^{\circ}\text{C}$
- f. Proses pembuatan pupuk cair selesai setelah 14 hari dan suhu telah turun menjadi $\pm 30^{\circ}\text{C}$.
- g. Proses pelapukan dilakukan oleh mikroba thermofilik aerob (dapat bertahan hidup pada suhu 80°C) yang memerlukan sedikit oksigen.
- h. Penutupan ember/drum pada material bertujuan untuk menciptakan suhu 'tinggi' yang diperlukan untuk mempercepat proses pelapukan.

c. Pembuatan Pupuk Bokashi

Bahan dan Cara Pembuatan Bokashi

i. Bahan Pembuatan Bokashi

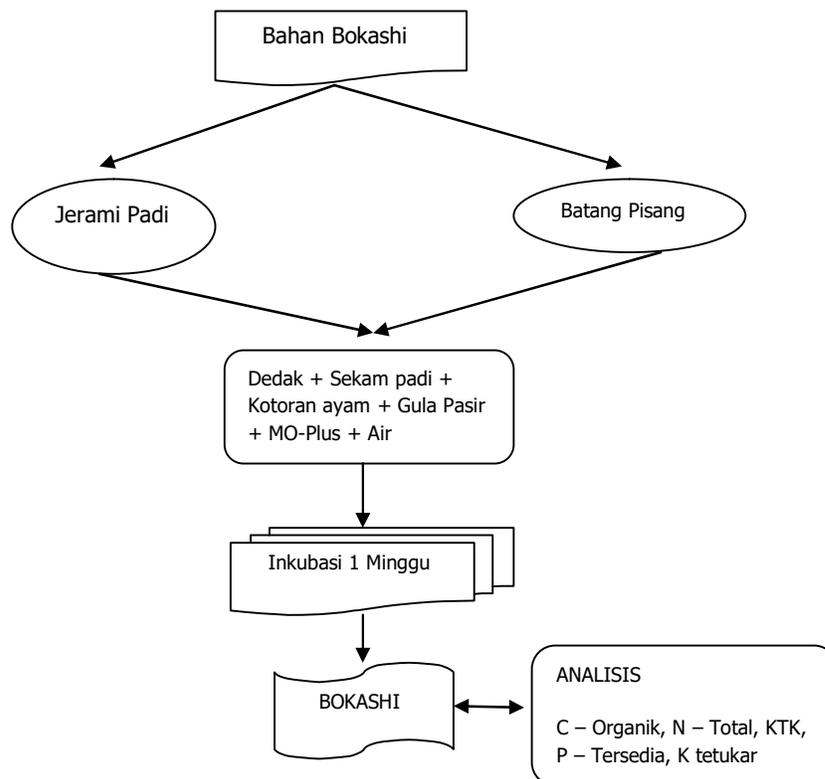
-Bahan-bahan untuk ukuran 1 ton ha⁻¹ bokashi :

1. Jerami Padi = 1 ton ha⁻¹
2. Batang pisang = 500 kg dan pupuk kandang ayam = 10 ton ha⁻¹
3. Dedak = 150 kg
4. Sekam padi = 150 kg
5. Gula merah yang telah dicairkan = 200 mL
6. MO-Plus = 500 mL
7. Air secukupnya

ii. Cara Pembuatannya Bokasih (Gambar 6) :

1. MO-Plus dilarutkan dengan gula ke dalam air
2. Jerami padi, sekam padi, dedak dan batang pisang dicampur secara merata
3. MO-Plus disiramkan secara perlahan-lahan ke dalam adonan secara merata sampai kandungan air adonan mencapai 30%
4. Bila adonan dikepal dengan tangan, air tidak menetes dan bila kepalan tangan dilepas maka adonan susah pecah (megar)
5. Adonan digundukan di atas ubin yang kering dengan ketinggian minimal 15-20 cm

6. Kemudian ditutup dengan karung goni selama 4-7 hari
7. Pertahankan gundukan adonan maksimal 50 °C, bila suhunya lebih dari 50 °C turunkan suhunya dengan cara membolak balik
8. Kemudian ditutup kembali dengan karung goni
9. Suhu yang tinggi dapat mengakibatkan bokashi menjadi rusak karena terjadi proses pembusukan
10. Pengecekan suhu sebaiknya dilakukan setiap 5 jam sekali
11. Setelah 4-7 hari bokashi telah selesai terfermentasi dan siap digunakan sebagai pupuk organik.



Gambar 6. Bagan ilir pembuatan bokashi

d. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

- Lahan dibajak sedalam 30-40 cm sampai gembur benar supaya perkembangan akar dan pembesaran umbi berlangsung optimal. Kemudian tanah dibiarkan selama 2 minggu sebelum dibuat bedengan.
- Ukuran panjang bedengan 3,5 m (4 lajur tanaman) dan lebar bedengan 2,25 m (6 lajur tanaman), tinggi 30 cm dan jarak antarbedengan 1,5 m. Di sekeliling petak bedengan dibuat saluran pembuangan air sedalam 50 cm dan lebar 50 cm. Setiap petak percobaan, pada ujung – ujung selokan atau saluran pembuangan air dibuat lubang atau *rorak* yang dilapisi plastik untuk mengendapkan tanah yang dibawa air dari bidang olah. Selanjutnya sedimen tanah yang mengendap pada *rorak-rorak* tersebut ditimbang setiap dua minggu sekali.
- Pupuk dasar organik berupa kotoran ayam 10 ton ha⁻¹ atau diberikan pada permukaan bedengan kurang lebih seminggu sebelum tanam. Dicampur pada tanah bedengan.
- Pupuk anorganik sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, pupuk diberikan urea dengan dosis 330 kg ha⁻¹, SP-36 dengan dosis 400 kg ha⁻¹ dan KCl 200 kg ha⁻¹.

- Pemberian pupuk anorganik Urea 35 hari setelah tanam 165 kg, dan 49 hari setelah tanam 165 kg, SP-36 saat tanam 400 kg, KCl 35 hari setelah tanam 100 kg dan 49 hari setelah tanam 100 kg.

2. Persiapan Bibit

a. Bibit tanaman kentang berasal dari umbi.

- Umbi bibit berasal dari umbi produksi berbobot 30-50 gr, tidak cacat, umbi bibit berasal dari varietas lokal Kalosi, bibit harus bebas dari hama penyakit.
- Umbi disimpan di dalam rak/peti di gudang dengan sirkulasi udara yang baik (kelembaban 80-95%). Lama penyimpanan 4-6 bulan pada suhu rendah 25° C. Umbi dengan ukuran sedang, memiliki 3-5 mata tunas dan sudah bertunas sekitar 2 cm, umbi yang akan digunakan sebagai bibit generasi kedua (G1) saja. Kemudian umbi siap ditanam.

3. Penanaman

Sebelum menanam, bahan dan alat dipersiapkan, penanaman dilakukan dengan cara tiap bedengan diberi lubang tanam dengan jarak antarbarisan 80 cm dan dalam barisan (antar tanaman) 25 cm sehingga terdapat 24 lubang tanaman tiap bedengan, membuat lubang tanam sedalam 15 cm, menanam bibit kentang yang telah bertunas setinggi 2 cm diletakkan satu persatu ke dalam lubang tanam dengan posisi tunas menghadap ke atas kemudian ditimbun dengan tanah gembur setebal 5 cm, lalu sisa tanah galian untuk pembubunan tanaman.

- **Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Paclobutrazol (Goldstar 250 SC)**

Paclobutrazol (Golstar 250 SC) diaplikasikan sebanyak tiga kali pada umur 45 hst, 55 hst dan 65 hst yaitu 0 mL L⁻¹ (P0), 1 mL L⁻¹ (P1), dan 3 mL L⁻¹ (P2) dengan cara disemprotkan pada seluruh bagian daun tanaman secara merata sesuai perlakuan masing-masing sampai tanaman basah.

- **Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Eceng gondok**

Pemberian pupuk organik cair limbah eceng gondok dilakukan dengan ketetapan dosis sekitar 10 L ha⁻¹ untuk perlakuan tiap frekuensi penyemprotan.

Penggunaan mulsa plastik perak hitam diberikan pada awal penanaman setelah diberikan pupuk padat bokashi.

4. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan meliputi pengendalian gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pembersihan bedengan, penyiraman, penyulaman, dan pembubunan. Semua kegiatan tersebut disesuaikan dengan pedoman pemeliharaan tanaman kentang.

Penyiraman dilakukan pada awal penanaman, penyulaman dilakukan 2 kali pada umur 15 dan 25 hari setelah tanam (hst), dan jumlah penyulaman sekitar 4-6 benih / petak, pembubunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan. Pemberian patok bambu pada tanaman kentang pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam sejajar dengan tinggi bedengan tanaman.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan pestisida. Pengendalian penyakit dilakukan dengan fungisida Dithane M – 45, dosis 1-2 g L⁻¹, Furadan. Frekuensi penyemprotan dilakukan 1 minggu sekali dan apabila terserang penyakit dilakukan 2 kali seminggu. Hama dicegah dengan insektisida Bamex 18 EC dengan dosis 0,25 – 0,5 mL L⁻¹. Interval penyemprotan dilakukan 1 minggu sekali.

5. Parameter

Komponen tumbuh yang diamati dari tanaman ini :

1. Komponen Pertumbuhan Tanaman

- a. Tinggi tanaman (cm) : Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai bagian tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan pada umur 30, 37, 44, 51, sampai 58 hst dengan interval pengamatan 7 hari.
- b. Jumlah daun (helai) : Jumlah daun dihitung setelah tanaman membentuk daun majemuk. Perhitungan dilakukan pada umur 30, 44, 58 sampai 72 hst dengan interval pengamatan 14 hari. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang mempunyai anak daun lebih dari satu.
- c.
- d. Panjang akar (cm) : Diukur mulai dari pangkal akar sampai ujung akar saat umur 90 hst.
- e. Volume akar (mL) : Diukur dengan cara memasukkan seluruh akar segar yang terbentuk pada gelas ukur yang berisi air.

Kenaikan volume air dalam gelas ukur akibat masuknya akar dihitung sebagai volume akar.

- f. Bobot kering akar (g) : Ditimbang setelah di oven selama 48 jam dengan suhu 80⁰C.
- g. Bobot brangkasan : Ditimbang setelah di oven selama 48 jam dengan suhu 80⁰C.
- h. Shoot / Root Ratio : Shoot / Ratio tanaman kentang dihitung pada akhir penelitian. Tajuk dan akar tanaman ditimbang setelah dioven selama kurang lebih 24 jam dengan suhu 70⁰C.
- i. Tangkapan Cahaya pada Kanopi atas, tengah dan bawah (Joule): diukur pada bagian kanopi atas, tengah dan bawah saat umur 55 hst.

2. Komponen Produksi Tanaman

- a. Jumlah Umbi per plot, semua umbi yang terbentuk pada seluruh tanaman di dalam petak dihitung saat panen.
- b. Bobot umbi per plot (g) : Umbi dari masing-masing petak dikumpulkan dan ditimbang setelah dibersihkan dari sisa tanah pada saat panen.

3. Komponen Lingkungan

- a) Pengukuran kelembaban udara dan kelembaban tanah (pagi, siang dan malam hari)
- b) Pengukuran suhu udara dan suhu tanah (pagi, siang dan malam hari)

4. Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Univariate Analisis of Variance (Anova) yang dilanjutkan dengan Uji Berjarak Duncan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman umur 58 hst, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. Hal ini disebabkan kedua faktor tersebut memberikan efek yang saling kontradiktif. Penggunaan paclobutrazol pada konsentrasi yang dicobakan dapat menekan laju pertumbuhan tinggi tanaman, sedangkan pemberian pupuk organik cair eceng gondok justru meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman.

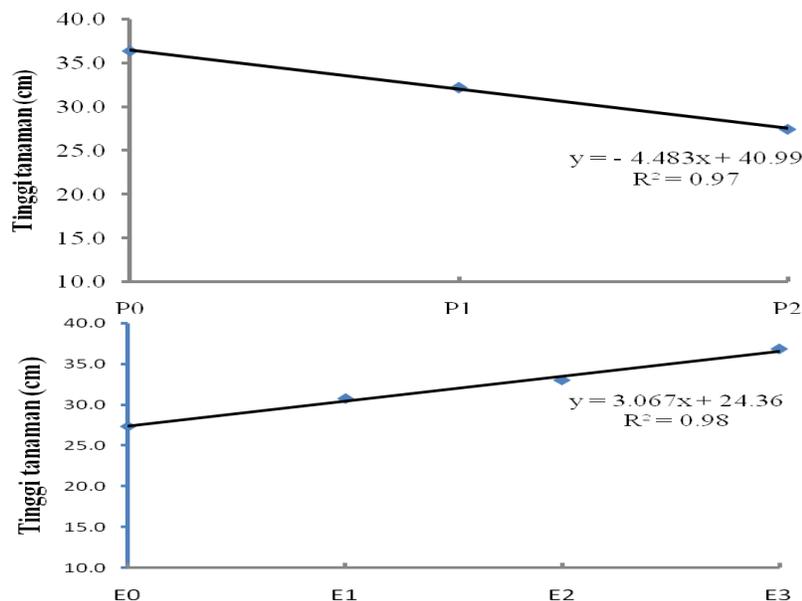
Aplikasi pupuk cair eceng gondok 3 kali pemberian selama tanaman (E2), dan 4 kali pemberian (E3) memberikan pengaruh tinggi tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian (E0), sedangkan pemberian yang dilakukan hanya dua kali (E1) pengaruhnya tidak nyata dibandingkan dengan E0, demikian pula E1 pengaruhnya tidak berbeda dengan pengaruh perlakuan E2. Pemberian pupuk organik cair dengan frekuensi 4 kali pemberian rata-rata tinggi tanaman 36,9 cm, sedangkan tanpa pemberian hanya 27,4 cm (Tabel 2). Semakin banyak frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok selama masa periode pertumbuhan dalam penelitian ini, semakin meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman (Gambar 7A). Aplikasi pemberian paclobutrazol konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) dan 1 mL L⁻¹ (P1) pengamatan 58 hst memberikan pengaruh nyata lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (P0). Demikian pula konsentrasi 3 mL L⁻¹

memberikan pengaruh nyata lebih rendah dibandingkan dengan 1 mL L⁻¹ (P1). Dengan demikian semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol yang diberikan maka akan menekan pertumbuhan tanaman (Gambar 7B)

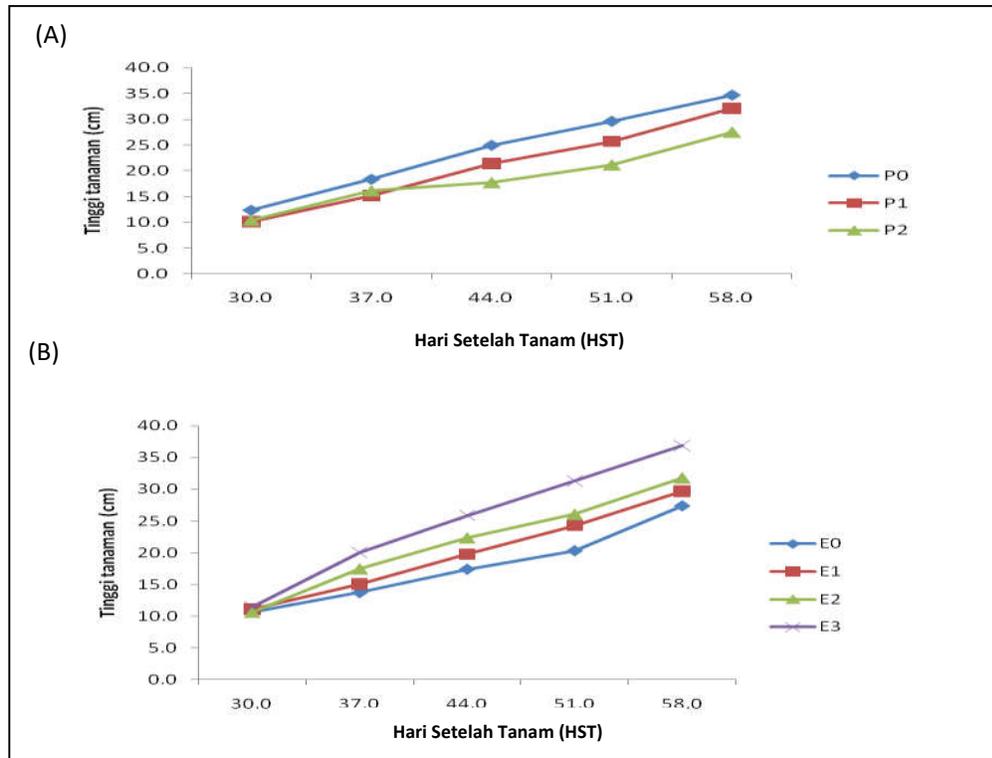
Tabel 2. Tinggi tanaman kentang (cm) di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok

Perlakuan	Waktu Pengamatan (hari)				
	30	37	44	51	58
Pengaruh konsentrasi paclobutrazol					
P0	12,4 ^d	18,4 ^d	24,8 ^c	29,6 ^c	36,4 ^c
P1	10,7 ^a	15,4 ^a	23,0 ^d	27,3 ^d	32,2 ^d
P2	10,4 ^a	16,1 ^a	17,4 ^a	21,1 ^a	27,5 ^a
Pengaruh frekuensi aplikasi pupuk eceng gondok					
E0	10,7 ^a	13,8 ^a	17,4 ^a	20,3 ^a	27,4 ^a
E1	11,2 ^a	15,1 ^a	20,6 ^d	24,3 ^d	30,8 ^{ab}
E2	11,3 ^a	17,7 ^b	23,5 ^{bc}	28,0 ^c	33,1 ^d
E3	11,4 ^a	20,0 ^c	25,3 ^c	31,3 ^a	36,9 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada kolom yang sama pada masing-masing faktor berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$



Gambar 7. Pertumbuhan tinggi tanaman kentang pada umur 30, 37, 44, 51 dan 58 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol (B). Pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok



Gambar 8. Pertumbuhan tinggi tanaman kentang pada umur 58 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian (B) Pengaruh konsentrasi paclobutrazol : P0= Kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2= 3 mL L⁻¹

Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tanaman kentang diamati pada umur 30, 37, 44, 51, dan 58 hst, sejalan dengan pertambahan umur tanaman. Tidak terjadinya interaksi nyata antara yang dipengaruhi oleh masing-masing faktor tunggal yakni konsentrasi paclobutrazol dan eceng gondok (Gambar 8).

Secara umum menunjukkan bahwa paclobutrazol menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, sejak awal pemberian paclobutrazol (30 hst)

hingga tanaman berumur 58 hst. Hal tersebut dapat dilihat dari responss tanaman yang menunjukkan tinggi tanaman yang tidak diberi perlakuan paclobutrazol (kontrol) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pemberian paclobutrazol konsentrasi 1 mL L^{-1} air (P1). Penambahan konsentrasi 3 mL L^{-1} air (P2) lebih menekan tinggi tanaman hingga tanaman berumur 58 hst dibandingkan dengan paclobutrazol konsentrasi 1 mL L^{-1} air (P1) (Gambar 8.A). Kondisi sebaliknya terjadi pada pemberian pupuk organik cair eceng gondok, di mana laju pertumbuhan tinggi tanaman sejalan dengan pertambahan umur tanaman dan pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik. Semakin banyak frekuensi pemberian pupuk organik cair yang diberikan, semakin meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman sejak pengamatan umur 30 hst hingga tanaman berumur 58 hst (Gambar 8.B).

2. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam tinggi jumlah daun umur 72 hst, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. Penggunaan paclobutrazol pada kosentrasi yang dicobakan dapat menekan laju pertumbuhan jumlah daun, sedangkan pemberian pupuk organik cair eceng gondok justru meningkatkan laju pertumbuhan jumlah daun.

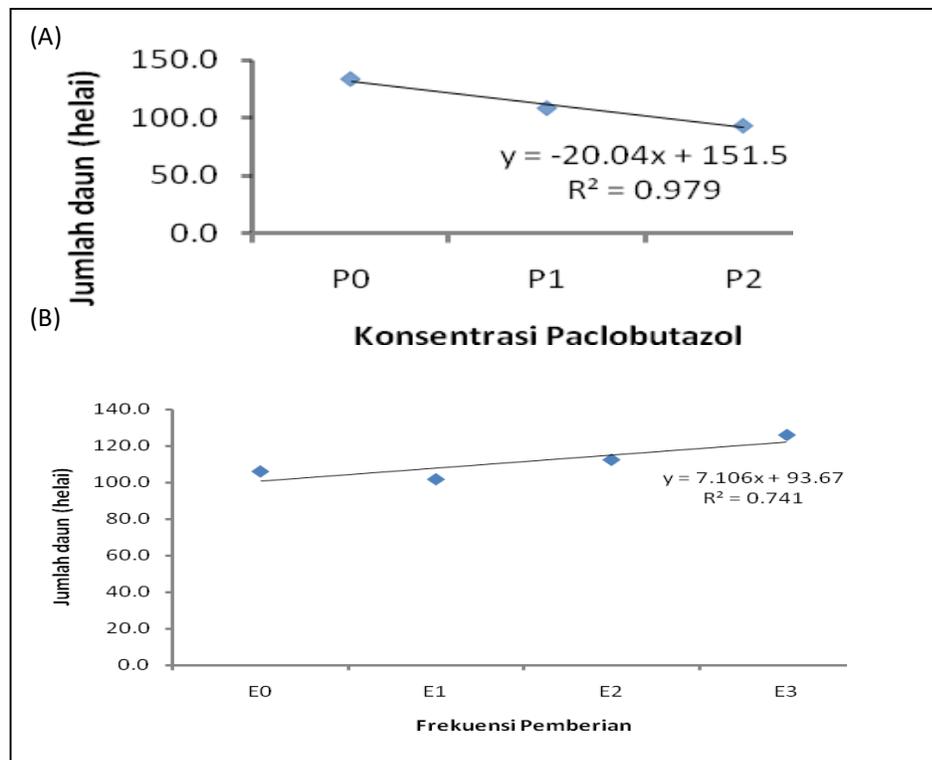
Aplikasi pupuk cair eceng gondok 2 kali pemberian selama tanaman (E1) dan 3 kali pemberian (E3) nampaknya pengaruhnya

berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk (E0). Juga antara E1 dan E2 berbeda tidak nyata. Perlakuan pupuk organik eceng gondok 4 kali pemberian (E3) mempunyai jumlah daun nyata lebih banyak dibandingkan dengan kontrol, perlakuan E1 dan E2 dengan jumlah daun sebanyak 126,0 helai, sedangkan kontrol, E1 dan E2 mempunyai jumlah daun masing-masing 105,9, 101,6 dan 112,3 helai (Tabel 3). Grafik hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik dengan jumlah daun dihasilkan menunjukkan garis linier dengan persamaan : $y = 7,106 x + 93,67$, $r = 0,741$ yang berarti bahwa semakin intensif pemberian pupuk organik eceng gondok hingga 4 kali pemberian akan meningkatkan jumlah daun yang terbentuk (Gambar 9.B). Aplikasi pemberian paclobutrazol konsentrasi 3 mL L^{-1} (P2) dan 1 mL L^{-1} (P1) pengamatan 72 hst memberikan pengaruh jumlah daun nyata lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (P0). Demikian pula konsentrasi 3 mL L^{-1} (P2) memberikan pengaruh nyata lebih rendah dibandingkan dengan 1 mL L^{-1} (P1). Dengan demikian semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol yang diberikan maka akan menekan pembentukan jumlah daun (Gambar 9,A)

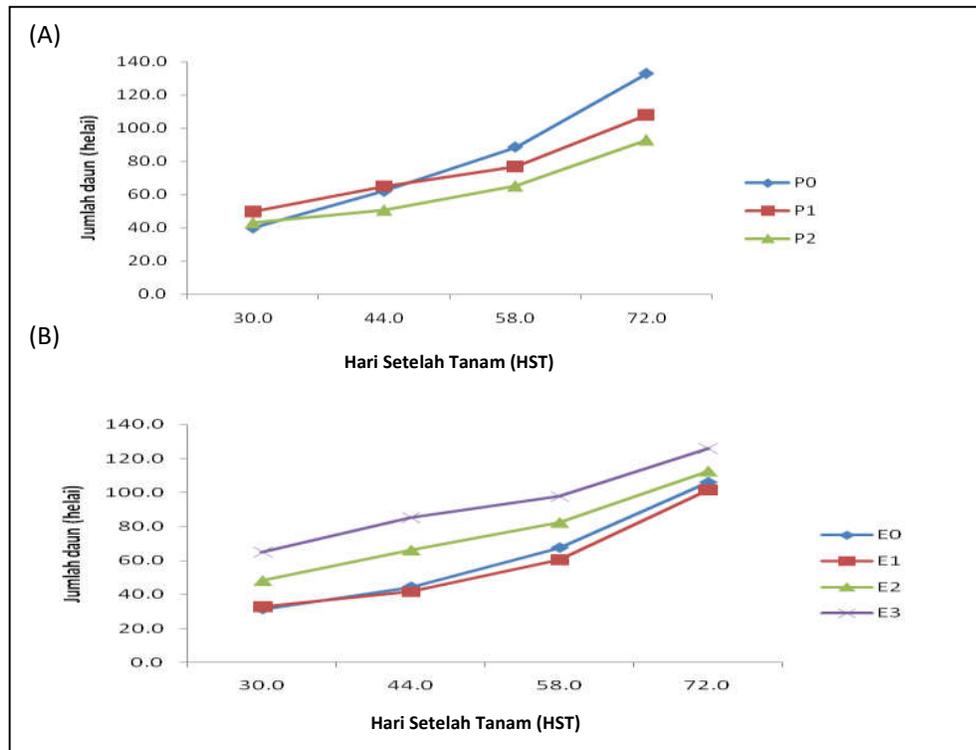
Tabel 3. Jumlah daun tanaman kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok

Perlakuan	Waktu Pengamatan (hari)			
	30	44	58	72
Pengaruh konsentrasi paclobutrazol				
P0	41,8 ^a	62,2 ^b	88,9 ^c	133,2 ^c
P1	46,8 ^b	68,7 ^c	80,9 ^b	108,1 ^b
P2	43,2 ^a	51,0 ^a	65,3 ^a	93,1 ^a
Pengaruh frekuensi aplikasi pupuk eceng gondok				
E0	31,4 ^a	44,7 ^a	67,4 ^b	105,9 ^b
E1	35,1 ^b	41,7 ^a	60,6 ^a	101,6 ^a
E2	44,4 ^c	70,8 ^b	87,6 ^c	112,3 ^a
E3	64,9 ^d	85,3 ^c	97,8 ^d	126,0 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada kolom yang sama pada masing-masing faktor berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$



Gambar 9. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kentang pada umur 72 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh konsentrasi paclobutrazol : P0= Kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2= 3 mL L⁻¹ (B) Pengaruh frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. E0= kontrol, EL=2 kali pemberian, E2=3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian.



Gambar 10. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kentang pada umur 30, 44, 58 dan 72 hari setelah tanam (hst). (A) Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol (B). Pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok

Jumlah daun tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk cair eceng gondok diamati pada umur 30, 44, 58 dan 72 hari setelah tanam (hst). Laju pertumbuhan jumlah daun sejalan dengan pertambahan umur tanaman dan pengaruh masing-masing faktor tunggal konsentrasi paclobutrazol dan faktor tunggal frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) (Gambar 10). Pengamatan jumlah daun umur 30 hst tanpa perlakuan (P0) dan perlakuan konsentrasi 1 mL L^{-1} (P1) dan 3 mL L^{-1} (P2) relatif mempunyai

jumlah yang sama, namun pada pengamatan berikutnya yaitu umur 44 hingga 72 hst pemberian paclobutrazol 1 dan 3 mL nampaknya memberikan respons kurang baik terhadap jumlah daun dibandingkan dengan kontrol (P0) (Gambar 10.A). Sebaliknya pemberian pupuk organik cair eceng gondok memberikan pengaruh baik terhadap jumlah daun sejak umur 30 hst hingga pengamatan pada umur 72 hst. Semakin banyak frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok semakin meningkat (Gambar 10.B).

3. Pengamatan Akar

Data hasil pengamatan akar meliputi panjang akar, volume akar, dan bobot kering akar tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk cair eceng gondok diamati pada umur 90 hari setelah tanam (hst), disajikan pada Tabel Lampiran 25.a, 26 a dan 27.a, sedangkan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 25.b,26.b dan 27.b.

Hasil sidik ragam panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) berpengaruh sangat nyata, frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) berpengaruh nyata terhadap panjang akar, sedangkan interaksinya (P x E) berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Hasil sidik ragam volume akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) berpengaruh sangat nyata, frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) berpengaruh nyata terhadap volume akar, sedangkan interaksinya (P x E) tidak berpengaruh

tidak nyata. Hasil sidik ragam bobot kering akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) berpengaruh sangat nyata, frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, sedangkan interaksinya (P x E) berpengaruh tidak nyata.

Hasil pengamatan rata-rata panjang akar tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) memberikan pengaruh nyata meningkatkan panjang akar dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) dan paclobutrazol konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Demikian pula perlakuan P2 memberikan pengaruh panjang akar berbeda nyata dengan perlakuan P1, namun perlakuan P1 pengaruhnya berbeda tidak nyata dengan P0 (Tabel 4).

Hasil pengamatan rata-rata volume akar tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) memberikan pengaruh terbaik, hal tersebut dapat dilihat dari pengaruhnya yang berbeda nyata dibandingkan dengan control (P0) maupun jika dibandingkan dengan pengaruh perlakuan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Perlakuan P1 pengaruhnya nyata lebih berat dibandingkan dengan kontrol (P0). (Tabel 4). Hasil pengamatan rata-rata volume akar tanaman kentang pada perlakuan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali (E3) pengaruhnya nya lebih panjang dibandingkan dengan kontrol (E0), namun pengaruhnya berbeda tidak nyata dengan frekuensi aplikasi 2 kali pemberian (E1) dan 3 kali pemberian (E2). Perlakuan E1 dan E2 pengaruhnya berbeda tidak nyata dengan pengaruh kontrol (E0) (Tabel 4).

Tabel 4. Pengamatan panjang akar, volume akar, dan bobot kering akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok

Perlakuan	PA (cm)	NP	VA (ml)	NP	BKA (g)	NP $\alpha=0.05$
		$\alpha=0.05$		$\alpha=0.05$		
Pengaruh konsentrasi paclobutrazol						
P0	22,47 ^a	1.71 (2)	2,86 ^a	0.15(2)	0.91 ^a	0.11 (2)
P1	23,83 ^a	1.79 (3)	3,11 ^b	0/16(3)	1.06 ^a	0.12 (3)
P2	26,38 ^b		3,21 ^b		1.28 ^b	
Pengaruh frekuensi aplikasi pupuk eceng gondok						
E0	22,47 ^a	1.97 (2)	2,97 ^a	0.18 (2)	1.97 ^a	0.12 (2)
E1	24,06 ^{ab}	2.07 (3)	2,99 ^a	0.19 (3)	1.03 ^{ab}	0.13 (3)
E2	24,53 ^{ab}	2.13 (4)	3,05 ^{ab}	0.20 (4)	1.14 ^{bc}	0.14 (4)
E3	25,84 ^b		3,22 ^{ab}		1.20 ^c	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada kolom yang sama pada masing-masing faktor berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$. PA=panjang akar, VA=volume akar, BKA=bobot kering akar, NP $\alpha=0.05$ = NP Uji Jarak Berganda Duncan, E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2=3 mL L⁻¹

Hasil pengamatan rata-rata bobot kering akar tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) nyata meningkatkan bobot kering akar dibandingkan dengan kontrol (P0) dan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Namun demikian, perlakuan P2 pengaruhnya tidak nyata dibandingkan dengan pengaruh perlakuan kontrol (P0) terhadap bobot kering akar (Tabel 4). Pada tabel yang sama, hasil pengamatan rata-rata bobot kering akar tanaman kentang pada perlakuan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali (E3) memberikan pengaruh bobot kering akar lebih berat dibandingkan dengan pengaruh perlakuan kontrol (E0), dan perlakuan frekuensi aplikasi 2 kali pemberian

(E1), namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan aplikasi 3 kali pemberian (E2). Hal yang sama juga ditunjukkan oleh perlakuan E2 yang mempunyai bobot kering akar nyata lebih berat dibandingkan dengan bobot perlakuan E0, namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pengaruh perlakuan E0 (Tabel 4). Pertumbuhan akar tanaman kentang pada umur 90 hst pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok disajikan pada Lampiran Gambar 7

4. Pengamatan Bobot Brangkasan dan S/R Ratio

Data hasil pengamatan bobot brangkasan dan S/R ratio tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk cair eceng gondok diamati pada umur 90 hari setelah tanam (hst), disajikan pada Tabel Lampiran 27.a dan 28.a., sedangkan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 27.b dan 28.b. Pada sidik ragam bobot brangkasan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) dan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksinya (P x E) berpengaruh tidak nyata. Pada sidik ragam S/R ratio menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) berpengaruh sangat nyata, sedangkan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) dan interaksinya (P x E) berpengaruh tidak nyata.

Hasil pengamatan rata-rata bobot brangkasan tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) memberikan pengaruh nyata lebih rendah

dibandingkan dengan kontrol (P0), hal tersebut dapat dilihat dari pengaruhnya yang berbeda nyata dibandingkan dengan pengaruh perlakuan kontrol (P0) maupun jika dibandingkan dengan pengaruh perlakuan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Perlakuan P1 pengaruhnya tidak berbeda tidak nyata dibandingkan dengan (P0) (Tabel 5).

Hasil pengamatan rata-rata S/R ratio tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) memberikan pengaruh nyata lebih rendah dibandingkan dengan control (P0), namun tidak berbeda dengan perlakuan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Perlakuan P1 juga pengaruhnya nyata lebih rendah dibandingkan dengan (P0) (Tabel 5).

Tabel 5. Pengamatan bobot brangkasan, rasio brangkasan dan bobot kering akar (S/R ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok

Perlakuan	BB (g)	NP $\alpha=0.05$	S/R ratio	NP $\alpha=0.05$
Pengaruh konsentrasi paclobutrazol				
P0	16.17 ^b	1.24 (2)	18.04 ^b	1.75(2)
P1	15.47 ^b	1.30 (3)	14.76 ^b	1.84(3)
P2	13.54 ^a		10.59 ^a	
Pengaruh Frekuensi aplikasi pupuk eceng gondok				
E0	13.39 ^a	1.43 (2)	14.64 ^a	
E1	15.07 ^{ab}	1.50 (3)	15.36 ^a	
E2	15.43 ^{ab}	1.54 (4)	13.78 ^a	
E3	16.35 ^b		14.08 ^a	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada kolom yang sama pada masing-masing faktor berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0.05$. BB=Bobot kering brangkasan tanaman, S/R = ratio bobot kering brangkasan dengan bobot kering akar, NP $\alpha=0.05$ = NP Uji jarak berganda Duncan. E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2=3 mL L⁻¹

5. Jumlah Umbi Per Plot

Aplikasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok memberikan interaksi yang nyata terhadap jumlah umbi per plot. Hasil Peningkatan konsentrasi paclobutrazol 1 mL L^{-1} menjadi 3 mL L^{-1} yang dibarengi dengan penambahan frekuensi aplikasi pupuk organik cair eceng gondok memberikan pengaruh baik terhadap jumlah umbi per plot. Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan paklobutrazol dengan konsentrasi 3 mL l^{-1} dengan aplikasi waktu pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali (P2E3) memberikan pengaruh jumlah umbi kentang per plot nyata lebih tinggi dibandingkan dengan interaksi konsentrasi 3 mL l^{-1} dengan aplikasi waktu pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 3 kali (P2E2), konsentrasi 3 mL l^{-1} dengan aplikasi waktu pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 2 kali (P2E1), konsentrasi 3 mL l^{-1} dengan aplikasi waktu pemberian pupuk organik tanpa pemberian eceng gondok (P2E0). Interaksi P2E3 memberikan jumlah umbi per plot lebih banyak dibandingkan dengan intraksi Paclobutazol 1 mL l^{-1} dengan 4 kali aplikasi pupuk organik eceng gondok (PIE3) dan paclobutrazol : kontrol dengan 4 kali aplikasi pupuk organik eceng gondok (P0E3).

Tabel 6. Jumlah umbi per plot kentang yang ditanam di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok

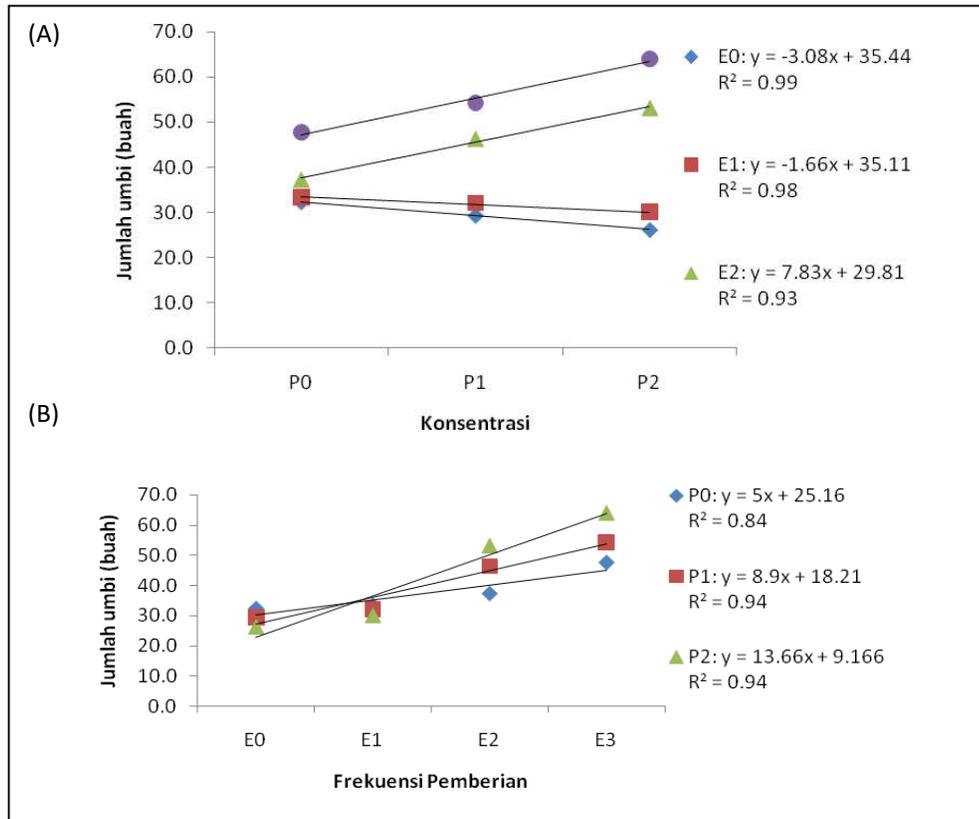
Paclobutrazol	Waktu Pemberian Eceng Gondok				Duncan $\alpha=0.05$
	E0	E1	E2	E3	
P0	32.3 a y	33.3 a x	37.3 b x	47.7 C x	8.0 (2)
P1	29.3 a xy	32.0 a x	46.3 b y	54.2 C y	8.4 (3)
P2	26.2 a x	30.0 a x	53.1 c z	64.0 D z	
Duncan $\alpha=0.05$	4.6 (2)	4.8 (3)	5.0 (4)		

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada baris yang sama (a,b, c) dan kolom yang sama (x,y,z) berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$

Pada Gambar 11.A menunjukkan hubungan antara konsentrasi paclobutrazol dengan jumlah umbi per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. Pemberian eceng gondok 4 kali aplikasi (E3) dan 3 kali aplikasi (E2) akan meningkatkan jumlah umbi per plot sejalan dengan meningkatnya konsentrasi paclobutrazol, dengan persamaan regresi E3: $Y=8,16x+38,96$, $R^2=0,98$ dan E2: $Y=7,83 X+29,81$, $R^2=0,93$. Sebaliknya pada pemberian eceng gondok 2 kali aplikasi (E1) dan tanpa aplikasi (E0) cenderung menurunkan jumlah umbi per plot sejalan dengan meningkatnya konsentrasi Paclobutrazol yang diaplikasikan dengan persamaan regresi E1: $Y=-1,66 x+35,11$, $R^2=0,98$ dan E0: $Y=-3,88 X + 35,44$, $R^2=0,91$.

Pada Gambar 12.B menunjukkan hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok (E) dengan jumlah umbi per plot pada setiap taraf paclobutrazol. Aplikasi paclobutrazol 3 mL L^{-1} (P2) dan 1 mL L^{-1} kali aplikasi (P1) meningkatkan bobot umbi kentang per plot

sejalan dengan bertambahnya frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok, dengan persamaan regresi P2: $Y=13,66 x + 9,16$, $R^2=0,94$ dan P1 : $Y=8,9 X + 18,21$, $R^2=0,94$.



Gambar 11. Intraksi antara aplikasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) Hubungan antara konsentrasi Paclobutrazol dengan jumlah umbi per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok, (B) Hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok (E) dengan jumlah umbi per plot pada setiap taraf paclobutrazol antara E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3 = 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2=3 mL L⁻¹

6. Bobot Umbi Per Plot

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok memberikan interaksi yang nyata terhadap bobot umbi per plot. Peningkatan konsentrasi paclobutrazol 1 mL L⁻¹ menjadi 3 mL L⁻¹ yang dibarengi dengan penambahan frekuensi aplikasi pupuk organik cair eceng gondok memberikan pengaruh peningkatan bobot umbi per plot. Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa penggunaan paklobutrazol dengan konsentrasi 3 mL l⁻¹ dengan aplikasi waktu pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali (P2E3) memberikan pengaruh bobot umbi kentang per plot nyata lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Intraksi P2E3 memberikan bobot umbi kentang per plot lebih berat dibandingkan dengan intraksi paclobutrazol 1 mL l⁻¹ dengan 4 kali aplikasi pupuk organik eceng gondok (P1E3) dan paclobutrazol 0 mL l⁻¹ dengan 4 kali aplikasi pupuk organik eceng gondok (P0E3).

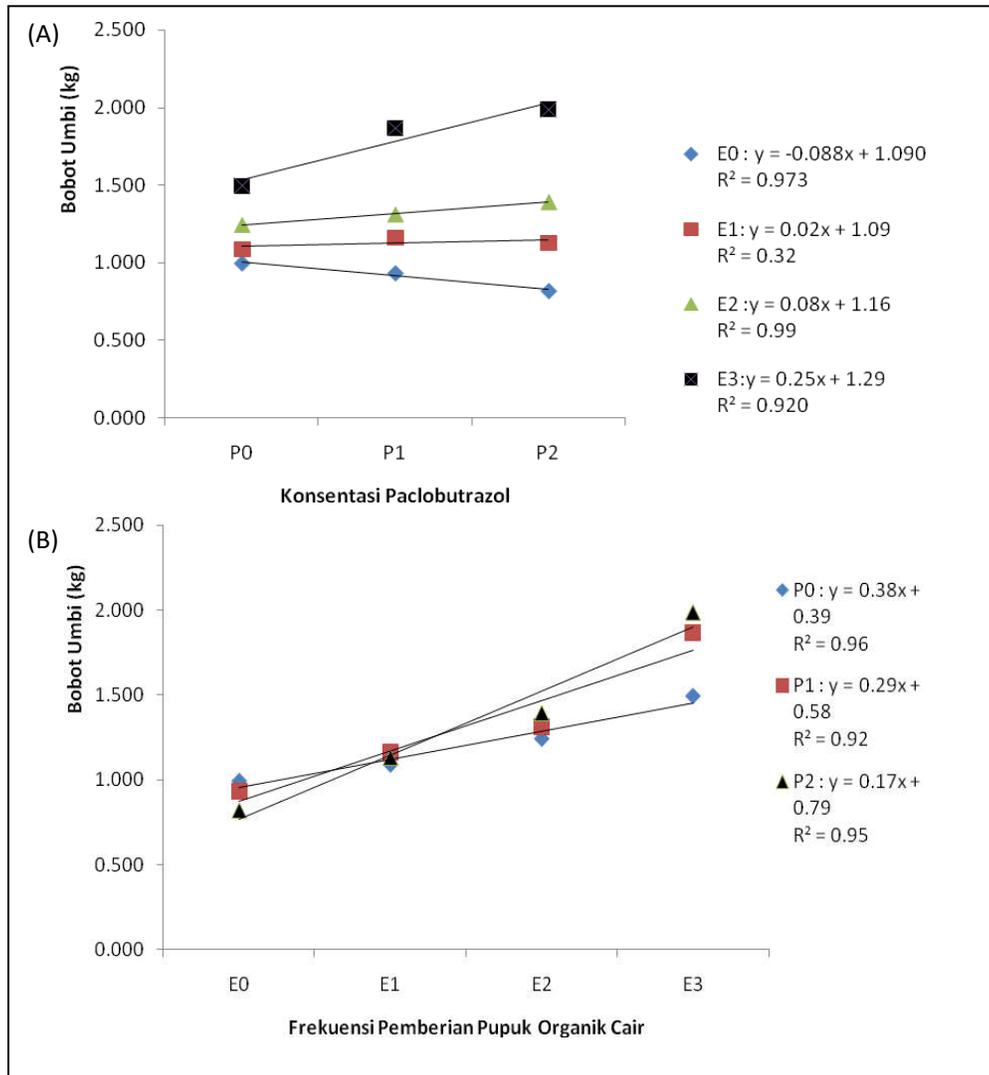
Tabel 7. Bobot umbi per plot kentang (kg) yang ditanam di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok

Paklobutrazol	Waktu Pemberian Eceng Gondok				Duncan $\alpha=0,05$
	E0	E1	E2	E3	
P0	0,99 a y	1,09 a x	1,24 b X	1,49 c x	0,09 (2)
P1	0,93 a y	1,16 b x	1,31 c xy	1,87 d y	0,10 (3)
P2	0,82 a x	1,13 b x	1,39 c Y	1,99 d z	
Duncan $\alpha=0.05$	0,11 (2)	0,12 (3)	0,13 (4)		

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada baris yang sama (a,b, c) dan kolom yang sama (x,y,z) berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$

Pada Gambar 12.A menunjukkan hubungan antara konsentrasi paclobutrazol dengan jumlah umbi per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. Pemberian eceng gondok 4 kali aplikasi (E3), 3 kali aplikasi (E2) dan 1 kali aplikasi (E1) meningkatkan bobot umbi kentang per plot sejalan dengan meningkatnya konsentrasi paclobutrazol, dengan persamaan regresi E3: $Y=0,25 x+1,29$, $R^2=0,92$, E2: $Y= 0,08 X+1,16$, $R^2=0,93$ mdan E1= $0,02 x+ 1,09$, $R=0,92$. Sebaliknya tanpa aplikasi (E0) cenderung menurunkan jumlah umbi per plot sejalan dengan meningkatnya konsentrasi Paclobutrazol yang diaplikasikan dengan persamaan regresi E0: $Y=-0,088 X + 1.09$, $R^2=0,39$.

Pada Gambar 12.B menunjukkan hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok (E) dengan jumlah umbi per plot pada setiap taraf Paclobutrazol. Aplikasi Paclobutrazol 2 mL L^{-1} kali aplikasi (P2) dan 1 mL L^{-1} (P1) meningkatkan bobot umbi kentang per plot sejalan dengan bertambahnya frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok, dengan persamnaan regresi P2: $Y=13,66 x + 9,16$, $R^2=0,94$ dan P1 : $Y=8,9 X + 18,21$, $R^2=0,94$.



Gambar 12. Interaksi antara aplikasi Paclobutrazol dan Frekuensi pemberian pupuk organik organik cair eceng gondok. (A) Hubungan antara konsentrasi Paclobutrazol dengan bobot umbi kentang per plot pada setiap frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok, (B) Hubungan antara frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok (E) dengan bobot umbi kentang per plot pada setiap taraf Paclobutrazol antara E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2=3 mL L⁻¹

7. Tangkapan Cahaya

Data tangkapan cahaya tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk cair eceng gondok diamati pada umur 55 hari setelah tanam (hst). Pengamatan dilakukan pada 3 posisi bagian kanopi tanaman yang berbeda, yaitu pada bagian kanopi atas, kanopi tengah dan bagian kanopi bawah. Data pengamatan tangkapan cahaya pada kanopi bagian atas, kanopi tengah, dan kanopi bawah disajikan pada Tabel Lampiran 22.a, 23a, dan 24.a sedangkan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 22.b, 23.b, dan 24.b. Pada sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa tangkapan cahaya pada bahagian kanopi atas pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P) berpengaruh nyata, sedangkan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) dan interaksinya (P x E) berpengaruh tidak nyata. Pada sidik ragam tangkapan cahaya kanopi bagian tengah menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Paclobutrazol (P) dan frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) berpengaruh nyata, sedangkan interaksinya (P x E) tidak berpengaruh nyata. Pada sidik ragam tangkapan cahaya pada kanopi bagian bawah menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi paclobutrazol (P), frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok (E) dan interaksinya (P x E) tidak berpengaruh nyata. Pada sidik ragam tangkapan cahaya pada kanopi mulsa menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Paclobutrazol (P) berpengaruh nyata, sedangkan frekuensi

pemberian pupuk organik eceng gondok (E) dan interaksinya (P x E) tidak berpengaruh nyata.

Hasil pengamatan rata-rata tangkapan cahaya pada bagian kanopi atas (Tabel 8) menunjukkan bahwa konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1) dan 3 mL L⁻¹ (P2) mempunyai jumlah tangkapan cahaya nyata lebih rendah dibandingkan dengan kanopi bahagian atas tanaman tanpa pemberian paclobutrazol (P0). Penggunaan konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) sama pengaruhnya dengan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). pengamatan rata-rata penangkapan cahaya pada frekuensi pemberian pupuk organik eceng gondok pengaruhnya tidak nyata.

Hasil pengamatan rata-rata tangkapan cahaya pada bagian kanopi tengah tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi menunjukkan bahwa konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) nyata menurunkan jumlah tangkapan cahaya dibandingkan dengan tanpa aplikasi paclobutrazol (P0), namun konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol (P0). Perlakuan P2 sama pengaruhnya dengan perlakuan P1 (Tabel 8). Pengamatan rata-rata penangkapan cahaya pada frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok menunjukkan bahwa frekuensi 4 kali pemberian (E4) nyata meningkatkan penangkapan cahaya dibandingkan dengan kontrol (E0), namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan frekuensi pemberian 2 kali (E1) dan 3 kali (E2). E1 dan E2 juga pengaruhnya relatif sama terhadap E0 (Tabel 8).

Hasil pengamatan rata-rata tangkapan cahaya pada bagian kanopi tengah tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) nyata menurunkan jumlah tangkapan cahaya dibandingkan dengan tanpa aplikasi paclobutrazol (P0), namun konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol (P0). Perlakuan P2 sama pengaruhnya dengan perlakuan P1 (Tabel 8). Pengamatan rata-rata penangkapan cahaya pada frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok menunjukkan bahwa frekuensi 4 kali pemberian (E4) nyata meningkatkan penangkapan cahaya dibandingkan dengan kontrol (E0), namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan frekuensi pemberian 2 kali (E1) dan 3 kali (E2). E1 dan E2 juga pengaruhnya relative sama terhadap E0 (Tabel 8).

Hasil pengamatan rata-rata tangkapan cahaya pada bagian bawah kanopi tanaman kentang pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan bahwa, konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa aplikasi paclobutrazol (P0), namun pengaruhnya tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 1 mL L⁻¹ (P1). Perlakuan P1 pengaruhnya sama dengan perlakuan kontrol (Tabel 8). Pengamatan rata-rata penangkapan cahaya pada frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok pada bahagian kanopi bawah menunjukkan bahwa frekuensi 4 kali pemberian (E4) nyata meningkatkan penangkapan cahaya dibandingkan dengan kontrol (E0), namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan frekuensi pemberian 2 kali (E1) dan 3 kali (E2). E1 dan E2 juga pengaruhnya relatif sama terhadap E0 (Tabel 8).

Tabel 8. Tangkapan cahaya pada kanopi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol dan pupuk organik eceng gondok pada 3 posisi pengamatan penangkapan cahaya (feet candle)

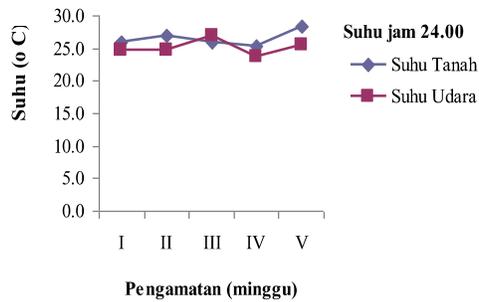
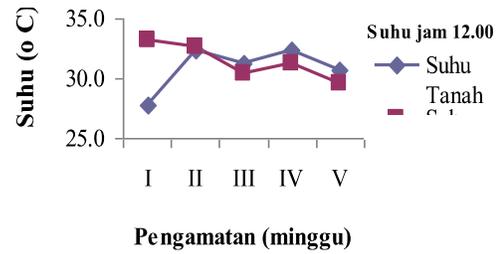
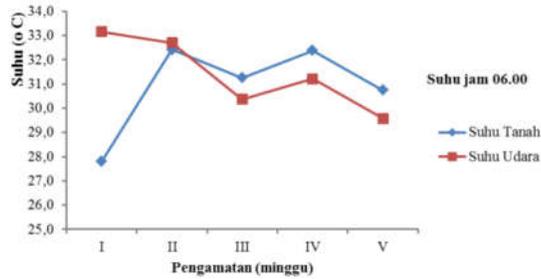
Perlakuan	Kanopi atas		Kanopi tengah		Kanopi bawah	
	Rata-rata	NP $\alpha=0,05$	Rata-rata	NP $\alpha=0,05$	Rata-rata	NP $\alpha=0,05$
Pengaruh konsentrasi paclobutrazol						
P0	0,14 ^b	0,02 (2)	0,11 ^b	0,02 (2)	0,10 ^b	0,02 (2)
P1	0,08 ^a	0,03 (3)	0,09 ^{ab}	0,03 (3)	0,08 ^{ab}	0,03(3)
P2	0,07 ^a		0,07 ^a		0,06 ^a	
Pengaruh Frekuensi aplikasi pupuk eceng gondok						
E0	0,10 ^a		0,07 ^a	0,03 (2)	0,05 ^a	0,02 (2)
E1	0,10 ^a		0,08 ^{ab}	0,03 (3)	0,06 ^{ab}	0,02(3)
E2	0,10 ^a		0,10 ^{ab}	0,04 (4)	0,09 ^{bc}	0,03(4)
E3	0,09 ^a		0,11 ^b		0,10 ^c	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh simbol yang berbeda pada kolom yang sama pada masing-masing faktor berarti berbeda nyata pada uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0,05$, E0= kontrol, E1= 2 kali pemberian, E2= 3 kali pemberian, E3: 4 kali pemberian, P0= kontrol, P1=1 mL L⁻¹, P2=3 mL L⁻¹

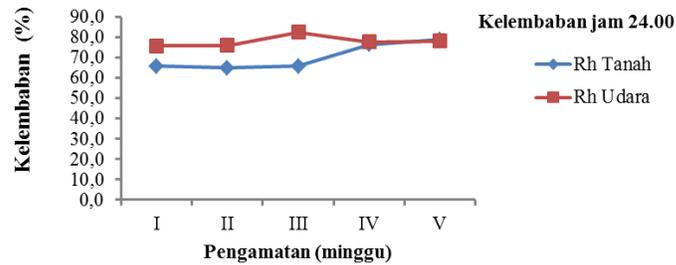
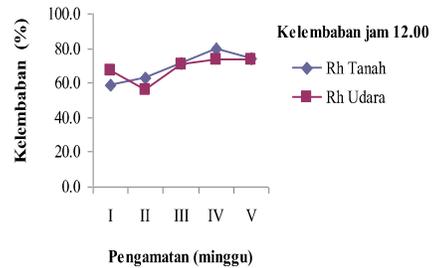
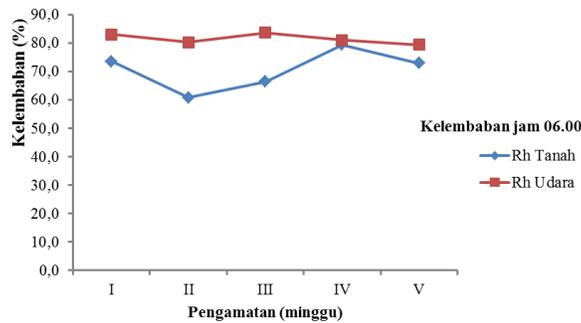
8. Pengamatan Suhu Harian dan Mingguan

Ketinggian tempat atau letak geografis berhubungan erat dengan keadaan iklim setempat yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan tanaman dan pembentukan hasil yang optimal memerlukan suhu dan kelembaban tertentu. Suhu udara dan suhu tanah di areal pertanaman pada pagi pukul 06.00, siang pukul 12.00 dan malam hari pukul 24.00. (Grafik A). Demikian pula untuk kelembaban udara dan kelembaban tanah di areal pertanaman (pagi, siang dan malam hari) (Grafik B).

A



B



Gambar 13. Pengamatan Suhu tanah, suhu udara, (A) dan kelembaban tanah, kelembaban udara (B) pada tanaman yang diberi mulsa PPH.

9. Pembahasan

Pengaruh Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang di Dataran Medium

Berdasarkan data pengamatan dan sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per tanaman, jumlah umbi per plot, bobot umbi per tanaman, bobot umbi per plot, bobot umbi per ha, kanopi atas, kanopi tengah dan bawah (tangkapan cahaya), bobot brangkasan dan shoot/root ratio, demikian pula berpengaruh nyata terhadap panjang akar, volume akar, bobot kering akar tanaman kentang di dataran medium.

Pemberian konsentrasi paclobutrazol berpengaruh nyata lebih rendah terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkasan dan s/r ratio. Hal ini disebabkan pemberian paclobutrazol yang diaplikasikan pada umur 30, 37, 44, 51, dan 58 hst. Pada parameter tinggi tanaman, menunjukkan bahwa Paclobutrazol menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, sejak awal pemberian paclobutrazol (30 hst) hingga tanaman berumur 58 hst. Pemberian konsentrasi paclobutrazol 3 mL L⁻¹ (P2) lebih menekan tinggi tanaman hingga umur 58 hst dibanding paclobutrazol 1 mL L⁻¹ (P1). Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat menghambat perpanjangan batang, karena zat ini merupakan penghambat bagi kinerja giberelin sebagai zat pengatur tumbuh yang berfungsi untuk perpanjangan batang. Menurut Dicks (1979), zat penghambat tumbuh paclobutrazol merupakan senyawa organik sintetik

yang mempunyai pengaruh fisiologis antara lain menghambat perpanjangan sel pada meristem subapikal, memperpendek ruas tanaman, mempertebal batang dan memperpanjang masa simpan. Paclobutrazol merupakan retardan yang bersifat menurunkan aktivitas metabolisme jaringan dan dapat menghambat proses pertumbuhan vegetatif (Purnomo dan Prahadini, 1991) dan menghambat biosintesis giberelin yang berfungsi dalam proses pemanjangan sel dan jaringan tanaman (Sankhala *et al.*, 1992 *dalam* Yelnititis dan Bermawie, 2001). Hal ini sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.* (1985) bahwa yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain adalah zat pengatur pertumbuhan, cahaya dan ketersediaan hara yang optimal.

Pemberian konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah daun, diaplikasikan pada umur 30, 44, 58 dan 72 hari setelah tanam (hst). Aplikasi pemberian paclobutrazol konsentrasi 3 mL L⁻¹ (P2) dan 1 mL L⁻¹ (P1) pengamatan 72 hst memberikan pengaruh jumlah daun nyata lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (P0). Dengan demikian semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol yang diberikan maka akan menekan pembentukan jumlah daun. Menurut Wattimena (1988) paclobutrazol merupakan salah satu penghambat pertumbuhan yang berfungsi menghambat pertumbuhan bagian vegetatif tanaman menjadi mengecil dan merangsang pertumbuhan bunga. Dapat meningkatkan warna hijau (kandungan klorofil) daun dan mempengaruhi pembungaan, menghambat pembelahan sel dan pembesaran sel subapikal tanpa menyebabkan

pertumbuhan yang abnormal. Penghambatan pertumbuhan yang diakibatkan, menghalangi tiga tahapan untuk produksi giberelin pada jalur terpenoid dengan cara menghambat enzim yang mengkatalisasi proses reaksi metabolis. Salah satu fungsi utama dari giberelin ialah untuk menstimulasi perpanjangan sel. Ketika produksi giberelin dihambat, pembelahan sel tetap terjadi namun sel-sel baru tidak mengalami pemanjangan sehingga terbentuknya cabang dengan panjang buku lebih pendek.

Paclobutrazol dapat diaplikasikan dengan beberapa cara, seperti penyemprotan bagian tajuk tanaman yang terletak diatas permukaan tanah (foliar application), penyiraman media (Soil drench), dan injeksi pada batang (injection). Pengaruh retardan terhadap tanaman sangat bervariasi. Hal ini disebabkan (1) kemampuan yang berbeda dari daun, batang dan akar pada spesies yang berbeda untuk mengabsorpsi dan translokasi senyawa kimia; (2) adanya mekanisme penonaktifan dalam beberapa spesies; (3) perbedaan pola aksi retardan dalam tanaman (Menhennet, 1979). Menurut Wattimena (1988) paclobutrazol bekerja dengan menghambat giberellin pada meristem subapikal kemudian akan menyebabkan penurunan laju pembelahan sel sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif yang diperlukan untuk membentuk bunga, buah, dan perkembangan buah. Selain itu, Hutabarat (1994) menyatakan paclobutrazol juga dapat menekan pertumbuhan tajuk serta dapat meningkatkan pertumbuhan akar.

Zat pengatur tumbuh paclobutrazol merupakan senyawa kimia bila diberikan ke suatu tanaman akan memberikan efek penghambat pertumbuhan tunas. Penggunaan zat pengatur tumbuh ini bila diberikan tidak sesuai dengan aturan akan membuat gangguan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam tingkat lebih lanjut. Menurut Purnomo dan Prahardini (1989), dampak penghambatan di dalam fisiologis tanaman antara lain: (1) dalam jangka waktu tertentu meningkatkan rasio karbon-nitrogen (C/N), artinya dengan meningkatnya kadar karbon berpotensi untuk merangsang keluarnya tunas bunga. (2) menekan kadar hormon tanaman seperti giberelin, di mana bila kadar giberelin menurun maka dapat merangsang keluarnya tunas bunga. Paclobutrazol merupakan retardan yang menghambat pemanjangan sel serta pemanjangan ruas batang dengan cara menghambat biosintesis giberellin.

Prinsip kerja paclobutrazol di dalam tanaman menghambat biosintesis giberellin dengan cara menekan kaurene sehingga tidak terjadi pembentukan kaurenoat. Hal ini mengakibatkan penurunan laju pembelahan sel secara morfologis di mana terlihat adanya pengurangan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembungaan. Paclobutrazol merupakan retardan yang dapat menghambat biosintesis giberellin dalam tanaman dan menekan pengaruh asam absisik, etilen dan IAA dalam tanaman. Paclobutrazol juga dikenal dapat melindungi tanaman dari cekaman stress dan dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman pada situasi tertentu (Watson, 2006).

Pemberian paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per plot, bobot umbi per plot, tanaman kentang. Hal ini disebabkan aplikasi paclobutrazol (Tabel 6) menunjukkan bahwa penggunaan paklobutrazol konsentrasi 3 mL L^{-1} memberikan pengaruh jumlah umbi kentang per plot nyata lebih tinggi sehingga meningkatkan bobot umbi kentang. Hal ini disebabkan karena aplikasi paclobutrazol meningkatkan kandungan klorofil daun sehingga aktifitas fotosintesis dapat berjalan dengan baik dan penghambatan terhadap tunas memacu hasil fotosintesis dipergunakan untuk pembentukan karbohidrat pada umbi. Frederick dan Jessica (2003) menyatakan bahwa beberapa laporan pertukaran yang tampak akibat aplikasi paclobutrazol mengurangi pertumbuhan yang terlalu tinggi dan pertumbuhan tanaman yang lebih lengkap, mempergelap hijau daun, tingginya klorofil daun dan kandungan karotin, efisiensi fotosintesis lebih tinggi, penambahan ketahanan terhadap tekanan lingkungan dan mempertinggi kapasitas serapan dan mengontrol produksi yang berlebihan.

Hal ini juga menunjukkan bahwa efek negatif suhu tinggi dapat diatasi dengan pemberian retardan (zat penghambat tumbuh). Hasil serupa pernah dilaporkan Menzel (1980) yang menggunakan CCC pada tanaman kentang yang ditanam pada suhu $38/18^{\circ}\text{C}$. Menzel (1983) juga melaporkan suhu tinggi memacu produksi giberelin yang menghambat pembentukan umbi mikro. Sebaliknya, aplikasi retardan dapat mencegah

efek negatif suhu tinggi sudah banyak dilakukan oleh peran giberelin dapat dicegah oleh aplikasi retardan seperti paclobutrazol tsb.

Pemberian paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap perbandingan kanopi atas, tengah dan bawah serta akar (shoot/root ratio) tanaman kentang. Hal ini diakibatkan dengan aplikasi paclobutrazol dapat meningkatkan perluasan akar pada tanaman kentang dan penghambatan pertumbuhan tunas. Dengan ini maka didapat shoot/root ratio yang semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1988), menyatakan bahwa paclobutrazol juga memiliki kiprah mempertebal batang, mencegah kerebahan, menghambat etiolasi, memperluas perakaran, penghambat senesens, meningkatkan pembuahan dan membantu perkecambahan.

Pemberian paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap panjang akar, volume akar dan bobot kering akar tanaman kentang. Tampaknya paclobutrazol mempengaruhi distribusi hasil fotosintesis yang dicerminkan dari bobot berangkasan tanaman. Hasil fotosintesis lebih banyak didistribusikan ke akar, hal ini diperkirakan berhubungan dengan fungsi akar sebagai penyerap air dan daun sebagai tempat transpirasi. Tanaman akan mempertahankan keseimbangan absorpsi air dan transpirasi (Borhert, 1973). Pada pemberian konsentrasi 3 mL L^{-1} (P2) cenderung memberikan pengaruh baik dibanding dengan kontrol, paclobutrazol dapat meningkatkan kandungan klorofil daun, meningkatkan protein terlarut dan kandungan hara pada daun serta meningkatkan laju transpirasi akar

(Wang *et al* dalam Effendi, 1992). Keadaan yang demikian memungkinkan bagi tanaman yang diberi paclobutrazol menjadi meningkat daya pertumbuhan dan perkembangan membentuk organ baru seperti tunas, daun dan akar. Paclobutrazol dapat memacu perpindahan asimilat dari daun ke akar atau bagian bawah tanaman (Purnomo dan Prahardini, 1991).

Pengaruh suhu secara umum merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan penyebaran tanaman dan toleransi suhu beragam terhadap berbagai tanaman atau organisme lainnya (Michael, 1995) sedangkan perubahan suhu tanah secara ekologis sangat penting bagi pertumbuhan dan pembentukan umbi kentang, secara normal tanaman kentang hidup di dataran tinggi yaitu di atas 1.300 m dpl dalam lingkungan dan suhu tanah yang rendah kurang lebih 15-20⁰C. Sedangkan lahan dataran medium pada ketinggian 490 m dpl menghasilkan rata-rata suhu tanah yang tinggi kurang lebih 22,61-24,34 ⁰C.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi packlobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok pada setiap pengukuran dapat menurunkan tingkat suhu tanah dan bisa memenuhi suhu untuk syarat pertumbuhan dan pembentukan umbi kentang.

Hasil pengamatan rata-rata suhu tanah yang dimulai dari pukul 06.00 menghasilkan suhu tanah sekitar 22,69⁰C kemudian pukul 12.00

suhu tanah meningkat menjadi $24,34^{\circ}\text{C}$ selanjutnya pukul 24.00 menghasilkan suhu tanah yang terkecil sekitar $22,61^{\circ}\text{C}$.

Hasil penelitian ini mendukung pendapat Smith (1977) bahwa pada suhu tanah $14,9 - 17,7^{\circ}\text{C}$ memungkinkan tanaman kentang membentuk umbi dengan baik. Selanjutnya umbi akan tumbuh dan berproduksi maksimal pada suhu tanah $15-18^{\circ}\text{C}$ (Haynes, 1988) selanjutnya menurut Sunarjono (2007) dan Samadi (2010), mengatakan bahwa suhu tanah $18-21^{\circ}\text{C}$ merupakan suhu optimum untuk pembentukan umbi kentang. Demikian pula (Setiadi, 2009) menyatakan bahwa suhu tanah di malam hari untuk pertumbuhan dan pembentukan umbi kentang berkisar antara suhu tanah $15-24^{\circ}\text{C}$. Suhu tanah yang tinggi akan mengubah keseimbangan yang akan menyebabkan kecepatan respirasi akan melebihi kecepatan fotosintesa, yang menyebabkan berkurangnya hasil (Janic, 1972 *dalam* Harlastuti, 1980). Suhu tanah pertanaman kentang yang terlalu tinggi akan mempengaruhi hasil fotosintesis yang menyebabkan pembentukan umbi terhambat (Malik dan Langille, 1978 *dalam* Harlastuti 1980 *dalam* Ch. Tri Harwati, 2008). Penurunan fotosintesis sejalan dengan kenaikan suhu yang menyebutkan bahwa suhu yang tinggi akan menyebabkan menurunnya berat kering (Burton, 2004).

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng gondok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang di Dataran Medium

Berdasarkan data pengamatan tanaman kentang dapat diuraikan bahwa frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, volume akar, berat kering akar, jumlah umbi per plot, bobot umbi per plot.

Salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman dan perkembangan tanaman adalah suplai zat hara penting. Suplai zat hara dapat ditingkatkan dengan melakukan tindakan yang optimum akan meningkatkan potensi produksi tanaman. Sedangkan tingkat pemberian unsur hara yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Setyadi, 1992).

Pupuk organik cair eceng gondok memiliki beberapa unsur hara (Lampiran 37) memberikan pengaruh terhadap tanaman yang diperlukan untuk pembentukan karbohidrat di dalam umbi, untuk kekuatan daun, ketebalan daun, dan pembesaran daun. Tetapi pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif cenderung berpengaruh nyata. Di samping itu pupuk organik cair (POC) eceng gondok berpengaruh terhadap peningkatan daya serap air pada tanaman sehingga dapat mencegah tanaman menderita kelayuan, meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit, memperbesar umbi dan meningkatkan daya simpan umbi (Samadi, 2010).

Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada tanaman kentang, di

mana pada aplikasi pupuk cair eceng gondok 3 kali pemberian (E2) dan 4 kali pemberian (E3) memberikan pengaruh tinggi tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian (E0), karena pupuk tersebut memiliki kandungan nitrogen (N) yang berperan dalam sintesis asam amino dan protein secara optimal yang selanjutnya digunakan dalam proses pemanjangan batang sebagai akibat adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem ujung batang dan daun yang mengakibatkan tanaman bertambah tinggi (Gardner *et al.* 1991).

Jumlah daun tanaman kentang memperlihatkan bahwa perlakuan frekuensi pupuk organik cair eceng gondok 4 kali pemberian (E3) mempunyai jumlah daun nyata lebih banyak dibandingkan dengan kontrol, perlakuan E1 dan E2 dengan jumlah daun sebanyak 126.0 helai, sedangkan kontrol, E1 dan E2 mempunyai jumlah daun masing-masing 105.9, 101.6 dan 112.3 helai (Tabel 3). Penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun diduga diperkirakan bahwa pemberian pupuk organi cair dapat menyebabkan terdorongnya atau terpacunya sel di ujung batang untuk segera mengadakan pembelahan dan perbesaran sel terutama di daerah meristematis. Hal ini sesuai dengan pendapat Bonner dan Galston (1951) yang mengatakan bahwa pembelahan secara antiklinal dan periklinal dan perbesaran sel meristematis diujung batang, meskipun laju kecepataannya tidak sama. Lakitan (1997) mengatakan bahwa adanya perbedaan laju pertumbuhan dan aktivitas jaringan meristematis yang

tidak sama, akan menyebabkan perbedaan laju pembentukan yang tidak sama pada organ yang terbentuk. Selain itu POC yang lengkap kandungan haranya, akan menyebabkan laju pertumbuhan yang sintesis yang berbeda (Indrakusumah, 2001). Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa pupuk organik cair selain mengandung nitrogen yang menyusun dari semua protein, asam nukleat, dan klorofil juga mengandung unsur hara mikro antara lain unsur Mn, Zn, Fe, S, B, Ca, dan Mg. Unsur hara mikro tersebut berperan sebagai katalisator dalam proses sintesis protein dan pembentukan klorofil.

Protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Unsur hara nitrogen dan unsur hara mikro tersebut berperan sebagai penyusun klorofil sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis tersebut akan menghasilkan fotosintat yang mengakibatkan perkembangan pada jaringan meristematis daun (Poerwowidodo, 1992). Pupuk organik cair yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur hara makro dan mikro cukup lengkap, selain itu pupuk tersebut juga mudah larut dalam air sehingga kemungkinan dengan cepat dapat diserap oleh tanaman. Hal ini merupakan sifat baik dari pupuk organik cair yang diaplikasikan melalui daun, karena efeknya akan cepat terlihat. Unsur hara mikro dapat merangsang pembentukan ATP, yang mempunyai peranan penting dalam menyerap energi sinar matahari. Tanaman membutuhkan unsur hara

untuk melakukan proses-proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif. Diharapkan unsur yang terserap dapat digunakan untuk mendorong pembelahan sel dan pembentukan sel-sel baru guna membentuk organ tanaman seperti daun, batang, akar yang lebih baik sehingga dapat memperlancar proses fotosintesis.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap panjang akar, volume akar dan bobot kering akar (Tabel 4), diperoleh data bahwa frekuensi pemberian 4 kali (E3) pupuk organik cair eceng gondok berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena POC eceng gondok yang diberikan mampu memacu metabolisme pada tanaman kentang. Nitrogen yang terkandung dalam pupuk organik cair berperan sebagai penyusun protein sedangkan fosfor dan kalsium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar. Akar tanaman kentang yang diberi pupuk organik cair eceng gondok lebih panjang dari pada akar tanaman kentang yang tidak diberi POC. Hal ini akan mempengaruhi besarnya volume akar tanaman kentang di mana volume akar tanaman kentang yang diberi pupuk organik cair juga menjadi lebih besar dibandingkan dengan volume akar tanaman yang tidak diberi pupuk organik cair (Tabel 4). Keadaan ini akan menguntungkan tanaman kentang, karena dengan semakin besarnya volume akar yang dimiliki tanaman maka jangkauan akar juga semakin luas, sehingga mengakibatkan pengambilan unsur hara dan air oleh tanaman dapat lebih banyak. Unsur hara dan air dimanfaatkan tanaman sebagai substrat

fotosintesis tanaman, dan hasil fotosintesis (fotosintat) akan dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman sampai tanaman menghasilkan umbi kentang. Dengan demikian, semakin banyak jumlah umbi yang dihasilkan tanaman secara tidak langsung akan menghasilkan bobot brangkasan tanaman yang semakin besar pula. Jumlah dan bobot umbi per plot dan per hektar yang lebih baik dapat tercapai akibat adanya ketersediaan dan keseimbangan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pemberian pupuk organik cair mampu menghasilkan jumlah umbi per plot, bobot umbi per plot yang lebih berat dibandingkan kontrol (Tabel 7) akibat dari adanya kandungan unsur makro dan mikro dari POC eceng gondok, di daun tanaman kentang setelah pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan status unsur hara dari harkat sangat rendah pada tanaman yang diberi pupuk organik cair. Hasil jumlah umbi per plot dan bobot umbi per plot berpengaruh nyata terhadap frekuensi pemberian pupuk organik cair yang berbeda-beda. Hal ini menandakan bahwa ada frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok yang optimum untuk dapat menghasilkan bobot umbi yang maksimal dari hasil penelitian ini. Frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok 4 kali aplikasi (E3), merupakan aplikasi pupuk organik cair paling baik dalam menghasilkan bobot umbi per plot, yaitu sebesar 1,99 per plot hasil yang diperoleh hanya dapat digunakan untuk ketersediaan bibit hal ini disebabkan oleh faktor pembatas produktivitas kentang di dataran

medium, adalah suhu yang tinggi terutama suhu tanah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kentang yang ditanam di daerah dengan suhu tinggi menghasilkan umbi yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah bersuhu rendah (Menzel, 1985; Ashandhi, 1987; latfa dan Lorenzen, 1995; Harwati, 2008). Suhu yang tinggi menyebabkan peningkatan kadar hormon giberelin pada tanaman kentang yang mengakibatkan terhambatnya pembentukan umbi (Menzel, 1985; Fernie dan Willmitzer, 2001; Levy dan Veilleux, 2007;).

Pengamatan rata-rata penangkapan cahaya pada frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok pada bahagian kanopi atas, tengah dan bawah menunjukkan bahwa frekuensi 4 kali pemberian (E4) nyata meningkatkan penangkapan cahaya dibandingkan dengan kontrol (E0), namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan frekuensi pemberian 2 kali (E1) dan 3 kali (E2). E1 dan E2 juga pengaruhnya relatif sama terhadap E0 (Tabel 10). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman memerlukan cahaya untuk pertumbuhan, seperti yang dinyatakan oleh Lakitan (1997) bahwa salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah intensitas cahaya. Menurut Lakitan (1997) perpanjangan batang adalah berbanding terbalik dengan intensitas cahaya. Maka apabila intensitas cahaya rendah, pertambahan tinggi tanaman akan lebih besar. Intensitas cahaya yang masuk pada kanopi atas, tengah, dan bawah sekitar 0,10 Joule masih cukup bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis, sehingga metabolisme masih berjalan baik

walaupun tidak maksimal yang menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan tinggi. Intensitas cahaya serta peranan unsur hara juga sangat menunjang bagi proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang mana pada tanaman kentang disimpan dalam umbinya.

Intensitas radiasi matahari erat kaitannya dengan ketinggian suatu tempat, semakin tinggi tempat maka intensitas yang diterima akan semakin besar, begitu pula sebaliknya semakin rendah suatu dataran maka intensitas radiasi matahari yang diterima juga kecil. Cahaya memegang peranan penting dalam proses fisiologi tumbuhan terutama fotosintesis dan respirasi.

Penggunaan perlakuan frekuensi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh terhadap peningkatan semua parameter tanaman akibat frekuensi pemberian POC eceng gondok disebabkan nitrogen yang terkandung di dalam pupuk organik cair eceng gondok merupakan bagian dari senyawa esensial seperti protein, asam nukleat dan koenzim (Laveles, 1997) dan penyusun klorofil dan auksin (Reddy *et al.*, 1996) dan komponen penyusun protoplasma tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Pupuk organik dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah, dan mendorong kehidupan jasad renik tanah sehingga humus yang mengandung unsur-unsur organik yang dibutuhkan akar tanaman dalam tanah mudah diolah. Hal ini disebabkan tanah lebih banyak menahan air sehingga unsur hara akan terlarut dan lebih mudah diserap oleh bulu akar. Pupuk organik menghasilkan hara makro dan mikro dalam keadaan

seimbang yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu faktor suhu yang lebih tinggi mempercepat laju pelapukan bahan organik dan dalam beberapa hal berpengaruh merugikan pada struktur tanah (Cunningham, 1963).

Pada lahan dataran medium memiliki suhu yang tinggi berpengaruh terhadap keluarnya tunas tanaman, menghambat pembentukan umbi, dan dapat menjadi rendah. Jika lahan penanaman ditutupi dengan pertumbuhan kentang yang daunnya mulai rimbun atau dengan pemberian mulsa, hal ini disebabkan karena permukaan mulsa plastik berwarna perak dapat menyerap panas lebih kecil dari pada yang dipantulkan kembali ke udara dan diteruskan mencapai permukaan tanah yang ditutupi mulsa plastik, meskipun panas yang diserap kecil, tetapi panas akan berada dibawah permukaan mulsa plastik dalam waktu yang cukup lama sehingga akan berpengaruh pada peningkatan suhu tanah. Dengan demikian pertumbuhan dan hasil tanaman kentang sangat berpengaruh pada ketinggian 490 m dpl, tetapi dari aspek ekologis mampu memberikan kontribusi yang baik terhadap penanaman kentang khususnya varietas Kalosi. Meskipun didaerah tropis, peningkatan suhu tanah relatif tidak diinginkan, tetapi peningkatan suhu tanah akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dalam menguraikan bahan organik yang tersedia (Fahrurrozi *et al.*, 2001), sehingga terjadi penambahan hara pada tanah.

Pengaruh Interaksi Antara Zat Pengatur Tumbuh Paclobutrazol dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang di Dataran Medium.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hasil interaksi antara perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per plot dan bobot umbi per plot pada tanaman kentang di dataran medium.

Hal ini di duga karena antara perlakuan paclobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kentang secara bersamaan. Pemberian paclobutrazol diberikan untuk menghambat pertumbuhan sel tanaman kentang sedangkan pupuk organik cair eceng gondok diberikan untuk memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan sel tanaman kentang. Demikian pula pada bobot umbi, konsentrasi paclobutrazol yang diaplikasikan ke tanah dan waktu aplikasinya berpegaruh efektif, sehingga mampu memberikan pengaruh pada jumlah umbi per plot dan bobot umbi per plot diduga karena adanya responss yang berpengaruh dalam varietas Kalosi serta ketinggian tempat 490 m dpl.

Sutedjo dan Kartosapoetra (1998) menyatakan bahwa bila salah satu faktor berpengaruh lebih kuat dari faktor lainnya, maka pengaruh faktor tersebut tertutupi dan bila masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasil hubungan yang berpengaruh tidak nyata dalam mendukung suatu

pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Hakim (1986) berpendapat bahwa pertumbuhan tanaman akan lebih baik bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan seimbang dan memberikan keuntungan. Bila faktor ini tidak dapat dikendalikan maka pertumbuhan yang diharapkan tidak dapat diperoleh.

Penggunaan konsentrasi paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok dimaksudkan untuk menurunkan suhu tanah, terutama suhu malam. Suhu tanah yang tinggi pada malam hari menyebabkan terhambatnya pertumbuhan umbi. Untuk berproduksi tinggi, tanaman kentang memerlukan suhu siang yang panas dan suhu malam yang dingin. Dengan penggunaan paclobutrazol dan POC eceng gondok dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman dan proses pembentukan umbi. Namun kondisi di lahan dataran medium berhubungan erat dengan keadaan iklim setempat disebabkan kondisi tanah strukturnya agak berat, berbatu, dan kurangnya air sebagai pemicu sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan pembentukan umbi kentang. Faktor lain misalnya keadaan suhu, kelembaban tanah, kondisi udara, curah hujan dan cahaya matahari yang jelas jauh berbeda dengan dataran tinggi. Makin tinggi suatu tempat, maka suhu udara turun $0,5^{\circ}\text{C}$ atau $0,61^{\circ}\text{C}$ untuk setiap kenaikan 100 m dpl. Sementara untuk intensitas cahaya matahari, kelembaban udara dan curah hujan cenderung akan semakin tinggi sejalan dengan meningkatnya ketinggian suatu tempat dari permukaan laut.

Faktor lingkungan sebagai pendukung dalam penelitian ini meliputi suhu tanah, suhu udara, kelembaban tanah dan kelembaban udara. Dari hasil rataan diperoleh data suhu tanah selama penelitian berkisar 22⁰C sampai 24⁰C. Kisaran suhu tersebut sesuai dengan lingkungan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang di ketinggian 490 m dpl (dataran medium) yang berkisar antara 21⁰C sampai 31⁰C untuk dataran tinggi. Data suhu udara yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 20⁰C sampai 27⁰C. Untuk data kelembaban tanah yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 58-60% dan kelembaban udara berkisar antara 51-58%, sehingga dapat mendekati kesesuaian dengan kelembaban lingkungan untuk pertumbuhan dan perkembangan kentang yang berkisar antara 80-90% (Yamaguchi, 1998).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan konsentrasi paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman, sebaliknya aplikasi paclobutrazol 3 mL l⁻¹ menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun.
2. Frekuensi 4 kali pemberian pupuk organik cair eceng gondok memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan, jumlah umbi dan bobot umbi per plot.
3. Interaksi antara perlakuan paklobutrazol 3 mL l⁻¹ dengan aplikasi frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 4 kali memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah umbi per plot dan bobot umbi kentang per plot.

B. Saran

Disarankan untuk pengembangan penanaman kentang di dataran medium dalam beberapa taraf elevasi dengan penggunaan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan pupuk organik cair perlunya kombinasi perlakuan optimum, kemudian untuk memacu suhu ideal penggunaan bahan organik sebagai mulsa mampu menghasilkan pertumbuhan dan produksi kentang yang maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, AA dan AT Abdel Hafeez, 1969 *Beberapa Aspek Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes)*. PANS, 15 (2) :204-7
- Abidin Z. 1993. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Agkasa, Bandung. 84 hal.
- Adisarwanto, T.W. 1983. *Hasil dan Pertumbuhan Tiga Varietas Ketinggian Tempat di Kabupaten Malang*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Adrianie, T. 2006. *Pertumbuhan dan Pembentukan Umbi Mikro Kentang pada Beberapa Taraf Coumarine dan Dua Suhu Inkubasi (18 dan 25⁰C)*. Skripsi S⁻¹ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNIB (tidak dipublikasikan)
- Alifuddin Rozak dan Galih Novianto. 2010. *Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondong sebagai Pupuk Cair*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur
- Anon. 2006. *Nigeria Fertilizer Strategy Report; Presented at African Fertilizer Summit*, International Conference Centre, Abuja, Nigeria; 9⁻¹³ PP:47
- Anonim, 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. <http://www.healthy-rice.com>
- Armadi, Y. 2000. *Studi tentang Aplikasi Paclobutrazol dan KNO₃ dalam Menstimulasi Pembungaan Rambutan (Nephelium Lappaceum L.) di Luar Musim*. Thesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Asandhi, A.A. 1987. *Yield performance of five varieties of potato at different altitude*. Proceedings Mid Elevation Potato Seminar, Lembang – Indonesia, p. 37-42.
- _____, A.A., 1989. *Kentang Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Jl. Tangkuban Perahu 517, Lembang, Jawa Barat.
- _____, A.A., 1991. *Petunjuk Teknis Bercocok Tanam Kentang di dataran Medium*. Balai penelitian Hortikultura Lembang.

- _____, A.A., dan Gunadi, 2006. *Syarat Tumbuh Tanaman Kentang*. Dalam buku Tahunan Hortikultura, Seri : Tanaman Sayuran Direktorat Jederal Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta.
- Baharuddin, 2008. *Optimalisasi Sistem Produksi Benih Kentang Berbasis Bioteknologi Ramah lingkungan*. Seminar Pekan Kentang Nasional Dan Tanaman Sayuran. Tanggal 20 – 21 Agustus 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Baraesis R., G. Viselga. 2002. *Trends in the development of potato cultivation technologies*. Institute of Agricultural Engineering, Raudonddevaris. Lituania <http://tehnika.Eau.ee>. (21 januari 2013).
- Basuki, R.S. 1987. *Potential of Lowland Potato Production in Java : A Case Study in Desa Merdikorejo-Sleman and Desa Dukun Magelang*. In Proceedings Mid Elevation Potato Seminar, Lembang – Indonesia, 15 January 1987. P 71 – 80.
- Basuki, R.S., Kusmana, dan E. Sofiari. 2009. *Identifikasi permasalahan dan peluang perluasan area penanaman kentang di dataran medium*. Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang 2008, Lembang 20 s.d 21 Agustus 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Hlm. 376-388.
- Beukema, H.P. dan D.E. Van der Zaag. 2007. *Introduction to Potato Production Edisi 3*. Pudoc Wageningen. Netherland. 179p.
- Beukema. H.P, 1977. *Potato Production*. International Agriculture Centre, Wageningen.
- Beukema. H.P, and D.E. Van der Zaag, 1979. *Potato Improvement*. International Agriculture Centre, Wageningen.
- BMG (Balai Metereologi dan Geofisika) 2012. *Koordinat Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa*. Balai Besar Metreologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar. Stasiun Klimatologi Kelas 1 Maros.
- Bonner, J. And W. Galston, 1951. *Principle of Plant Physiologi*. Wh Freeman an Company, San Fransisko.
- Borchert. R. 1973. *Simulation of Rythmic Growth Under Constant Conditions*. *Physiol. Plant.* 29:173⁻¹⁸⁰

- Botterma, J.W.T., S.M. Pasaribu, R.S. Basuki, and H. Siregar. 1987. *Medium Altitude Potato in Magelang Regency : A Case Study in Potato in Indonesia : Prospects for Medium Altitude Production*. P. 75 – 97.
- BPS, 2012. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang*, <http://www.bps.go.id>.
- BPS, 2013. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang*, <http://www.bps.go.id>.
- BPTP (Badan Pengkajian Teknologi Pertanian) Yogyakarta, 2004. *Teknologi Budidaya Kentang Industri di Lahan sawah Dataran Medium Kabupaten Sleman D.I. Yogyakarta*.
- Buckman H.D. and Brady, 1982, *Teh Nature and Properties of Soil*. Mc. Millan Company, New York
- Buckman, C.A. and N.C. Brady. 1990. *The Nature and Properties of Soil*. 1st ed. The Mac Millan Co., New York.
- Budi Samadi (2007). *Kentang dan Analisis Usahatani*. Penerbit Kanisius Yogyakarta. Cetakan ke 5.
- Burton, W.G. 2004. *The Potato* Sec. Ed. H. Veenman and Zonen N. V. Wageningen. Holland. P. 231 – 2347.
- Cathey.H. M, 1975. *Comparative Plant Growth Retarding Activities of Ancymidol with ACPA, Phospon, Chlormequat and SADH on Ornamental Plant Species*. Hrt. Scien, 10 (3) : 204 – 216.
- Ch. Tri Harwati, 2008. *Pengaruh Suhu dan Panjang Penyinaran Terhadap Umbi Kentang (Solanum tuberosum L.)* Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 7, No. 1, 2008 (11 – 18)
- Chang. 1968: *Climate and Agriculture: An Ecological Survey* Chicago.
- Commonwealth Science Council, 1993. *Rooting cuttings of tropical trees*, London, hlm. 11, ISBN 978-0-85092-394-0
- Cunningham, R.K. 1963. *The effect of clearing a tropical soil*. J. Soil Sci. 14: 334 – 45.
- Cutter, E.G. 1978. *Structure and Development of the Potato Plant*. In Harris, P.M (ed) *The Potato Crop: The Scientific Basis for Improvement*. Chapman and Hall, London. P. 71 – 139

- Dicks J.W. 1979. *Mode of action of growth retardants*. P 1 – 14. In : D.R. Clifford and J.R. Lenton (Eds). *Recent Developments in the use of plant Growth Retardants*. British Plant Growth Regulator Group. London.
- Dinges, R, 1982. *Natural Systems for Water Pollution Control*. Van Nostrand Reinhold Environment Engineering Series. VNR Company. New York, Cincinnati, Toronto, Melbourne.
- Direktorat Jenderal Hortikultura 2013. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Buah, Sayuran, Tanaman Hias dan Biofarmaka Tahun 2012 (angka tetap)*. Direktorat Jendral Hortikultura, Deptan.
- Djaenudin 2008. *Perkembangan penelitian sumber daya lahan dan kontribusinya untuk mengatasi kebutuhan lahan pertanian di Indonesia*. Balai besar penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian Bogor. Jurnal Litbang Pertanian.
- Doring T., U. Heimbach, T. Thieme, M. Finckch. Saucke. 2006. *Aspect of straw mulching in organik potatoes-I, effects on microclimate, Phytophthora infestans, and Rhizoctonia solani*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 58 (3) : 73 – 78.
- Duriat,A.S. (1996). *Cabai Merah Komoditas Prospektif dan Andalan. Teknologi Produksi Cabai Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Litbang Pertanian.
- Effendi. H. 1992. *Penggunaan Paclobutrazol dan Triapenthanol untuk meningkatkan bobot tebu melalui peningkatan jumlah tunas*. Buletin P3G 138 : 25- 40.
- Eid, R.A. dan B.H. Abou-Leila, 2006. *Responsse of Croton Plant to Gibberelic Acid, Benzyl, adenine and ascorbic Acid Application*. Cairo. [http://www.Indosi.org/wjas2\(2\)/8/pdf](http://www.Indosi.org/wjas2(2)/8/pdf). Diakses 9 Mei 2012.
- Elske dan Warsito. 2006. *Farmer Field School for Potato Integrated Pest Management A Facilitator's Field Guide*. International Potato Center (CIP-ASEAP Region) & FAO Regional Vegetable IPM. Program In South and Southeast Asia.
- Enny Kriwyanti A dan Endah Retno D. Retno D. 2008. *Kinetika Hidrolisa Selulosa Endek, Dengan Metode Arkenol untuk Variabel Perbandingan Berat Eceng Gondok dan Volume Pemasakan,.* Majalan Teknik Kimia Ekuilibrun No. ISSN. 1412-9124 Volume 7 No : 1 Juni 2008. Jurnal.

- Eri Sofiari, Nurtika, N., Handayani. T. dan Sahat., J.P. 2007. *Uji Daya Hasil Pendahuluan Klon Kentang Toleran Suhu Panas*, Laporan Hasil Penelitian Balitsa DIPA 2007.
- Escalante, B.Z and A.R. Langille, 1998. *Photoperiod, Temperature, Gibberelin, and An Anti-gibberelin affect Tuberization of potato kirm stem Segments in-vitro*. HortSci, 33 (4) 701 – 703.
- Ewing, E.E. dan P.C. Struik. 1992. *Tuber formation in potato* : Induction, initiation, and growth. Hort. Rev. 14:89⁻197.
- Fahrurrozi, N. Setyowati, Sarjono. 2006. *Efektivitas penggunaan ulang mulsa plastik hitam perak dengan pemberian pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil cabai*. Bionat. 8(1) : 94 – 101.
- Fernie, A.R. and L. Willmitzer. 2001. *Molecular and biochemical triggers of potato tuber development*. Plant Physiol. 127:1459⁻1465.
- Fitter, A.A. and R.k. Hay, 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Frederick and M. Jessica. 2003. *Physiological Effects of Paclobutrazol During Plant Stress*. Dominican University of California. <http://www.abstracs.aspb.org/Pb2003/public/P30/0697.htm>. California.
- Gardner P.G., R.B. Pearee and T.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crop plants*. The Iowa State University Press. U.S.A 428 p.
- Gardner, F.P., R.B. Pearre dan R.I. Mitchell, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gembong, T. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hakim, *et al*, 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung Press. Lampung
- Handoko, 1994. *Dasar Penyusunan dan Aplikasi Model Simulasi Komputer Untuk Pertanian*. Jurusan Geofisika dan Metereologi, FMIPA IPB.
- Hanolo, W. 1997. *Tanggapan tanaman selada dan sawi terhadap dosis dan cara pemberian pupuk cair stimulan*. Jurnal Agrotropika 1(1):25-29.

- Harlastuti, 1980. *Pemupukan Gandasil D Lewat Daun Dibandingkan Dengan Pemupukan NPK Berat Tanah Pada Tanaman kentang*. Fakultas Pertanian UGM.
- Harper, HJ dan HA Daniel, 1935 *Komposisi kimia tanaman air tertentu* Bot.Gaz... 96:186-9
- Hartus, T. 2001. *Usaha Pembibitan Kentang Bebas Virus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harwati, Ch. T. 2008. *Pengaruh suhu dan panjang penyinaran terhadap umbi kentang (Solanum tuberosum, spp.)*. J. Inovasi Pertanian 7 (1) : 11 – 18.
- Hawkes, J.G. 1990. *The Potato: Evulation, Biodiversity and Genetic Resoruces*. Belhaven Press, London, England Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 259 PP
- Haynes, K. G., F. L. Haynes and W. E. Swallow. 1988. *Temperature and Photoperiod Production and Specifik Grafity*
- Hendrata R., T, Martini. 2008. *Penggunaan Mikoriza Pada Tanaman Kentang Didataran Medium*. Seminar Pekan Kentang Nasional dan Tanaman Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang, 20 – 21 Agustus 2008. 74 hal.
- Herlina D, K.D. Hatmini dan M.F. Masyhudi. 2001. *Peran paklobutrazol dan pupuk KNO₃ terhadap induksi pembungaan melati*. J. Sainteks Edisi Khusus Oktober 21. p : 189 – 200.
- Http : [//.en.wikipedia.org/wiki/water_hyacinth](http://en.wikipedia.org/wiki/water_hyacinth),2010. Diakses tanggal 27-6-2013
- Http//[www google.co.id](http://www.google.co.id). *Analisa Penanaman Rumput Gajah Di Cijayana*. Diakses tanggal 25 – 5-2013
- Http://istanaqifah.blogspot.com Diakses 20-2-20103
- Hutabarat. R. 1994. *Pengaruh Media BAP dan Paclobutrazol Terhadap Produksi Umbi Mini Kentang (Solanum tuberosum L) Kultivar Red Pontiac*. Tesis Master pada Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- ICI, 1986. *Paclobutrazol Plant Growth Regulator For Fruit*. Technical Data. Plant Protection Divition Surrey, England. 36p.
- Imperial Chemical Industries. 1984. *Paclobutrazol Plant Growth Regulator*. Imperial Chemical Industries. 21 p.

- Indrakusuma. 2000. *Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari*. PT. Surya Pratama Alam. Yogyakarta.
- Indriani. Y.H. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- International Potato Center, 2008. *Facts and Figures : 2008 – The International Year of the Potato*. CIP
- Jumin, H.B.1992. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Rajawali Pers.Jakarta.
- Karjadi, 2002.*Potensi Penerapan teknik Kultur Jaringan dan Perbanyakan Cepat dalam Pengadaan Bibit kentang Berkualitas*. Balai penelitian Tanaman Sayuran Lembang.Makalah Seminar Sehari Pengembangan KSP Sayuran Sembalun NTB, Mataram,Oktober 2002.
- Krishnamoorthy,H.N.1981.*Plant Growth Substances Including Applications in Agriculture*.Tata McGraw Hill Publ.Co.Ltd.NewYork.214p.
- Kuntjoro, A.S. 2000. *Produksi Umbi Mini Kentang G0 Bebas Virus melalui Perbanyakan Planlet secara Kultur Jaringan* di PT. Intidaya Agrolestari (Inagro) Bogor – Jawa Barat.
- Kurtar, E.S. dan A.K. Ayan 2005. *Effects of Gibberellin Acid (GA3) and Indole-3-acetic Acid (IAA) on flowering, Stalk Elongation and Bulb Characteristic of Tulip (Tulipa gesneriana var.Cassini)*. Bafoa/Samsun.[http://www. Scarlet.net/gredirect.php?doi =pjbs.2005.273.277danlinked =pdf](http://www.Scarlet.net/gredirect.php?doi =pjbs.2005.273.277danlinked =pdf).Diakses 12 Mei 2012
- Kusno.S. 1990. *Pencegahan Penceraan Pupuk dan Pestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kusumo, S. And Subianto. 1987. *Multilocation Trial of Potato Varieties for Medium Elevations*. In Proceedings Mid Elevation Potato Seminar, Lembang-Indonesia, 15 January 1987. P. 85 – 88.
- Kusumo,S.1984. *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: Soeroengan
- Lafta, A.M. and J.H. Lorenzen. 1995. *Effect of high temperature on plant growth and carbohydrate metabolism in potato*. Plant Physiol. 109:637-643.
- Lakitan, B. 1997. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Laksana, N. 2006. *Kebijakan Perbenihan Kentang Indonesia*. Direktur Perbenihan dan Sarana Produksi Hortikultura. Direktorat Jendral Hortikultura. Makalah disampaikan pada Acara Pertemuan Koordinasi Nasional Menuju Swasembada Benih Kentang. Bandung 19 – 21 April 2006.
- Lamont, W.J. 1993. *Plastic Mulches for The Production of Vegetable Crops*. Hort Technology : 3(1):35-39.
- Laveless, A. M., 1997. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Lever, B.G. Shearing. S.J. and Batch. J.J, 1982; PP 33 a new broad spectrum growth retardant. *Proceedings of the 1982. British Crop Protection Conference Weeds*.1.3.10.
- Levy, D. And R.E. Veilleux. 2007. *Adaptation of potato to high temperatures and salinity* : Are view. Amer J. Potato Res. 84:487-506.
- LI, P.H. 1985. *Potato physiology*. Acad. Press. Inc. Orlando.
- Lingga L. 2005. *Panduan Praktis Budidaya Sansevieria* PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Lubis. K.S. 2007. *Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mahmood, M., K. Farroq, A. Hussain, R. Sher. 2002. *Effect of mulching on growth and yield of potato crop*. Asian J. Of Plant Sci. 1(2):122⁻¹33
- Mardalena, Z. 2006. *Pembentukan Umbi Mikro Secara in-vitro pada Dua Suhu Inkubasi (18 dan 25⁰C)dengan perlakuan CCC dan Coumarine*.Skripsi S⁻¹ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNIB (*tidak dipublikasikan*)
- Mehouachi, J., F.R. Tadeo, S. Zaragoza, E. Primo-Millo, M. Talon, 1996. *Effects of gibberellic acid and paclobutrazol on growth and carbohydrate accumulation in shoots and root of citrus rootstock seedlings* J. Hort. Sci, 71 (5) : 747 – 754
- Menhennet, R. 1979. Use of Glass House Crops p. 27 – 38. In D.R. Clifford and J.R. Lenton. *Recent Development in The Use of Plant Growth Retardants*. Brit Plant Growth Regulator Group. London.
- Menzel, C.M. 1980. *Tuberization in Potato at High Temperatures : Responce to Gibberellins and Growth Inhibitors*. Ann. Bot. 46; 259 – 265.

- _____. 1983. *Tuberization in Potato at High Temperatures : Gibberellins Content and Transport from Buds*. Ann. Bot. 52 : 697 – 702.
- _____. 1985. *Tuberization in potato at high temperatures : Interaction between temperature and irradiance*. Annals Botany 55 : 35 – 39.
- Michael, P. 1995. *Metode Ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium*. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia (UI – Press).
- Moorby, J, and F.L. Milthorpe. 1975. *The Potato*. P. 255 – 257. In : L.T. Evans (ed) *Crop physiology, some case histories*. Cambridge Univ. Press, London and New York.
- Musnawar, E.I., 2006. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nasir. 2008. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi pada Pertumbuhan dan Produksi Palawija dan Sayuran*. www.Disperternakpandeglang.go.id/artikel
- Nia Rossiana, Titin Supriatun, Yayat Dhahiyat. 2007. *Fitoremediasi Limbah Cair dengan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart) Solms) dan Limbah Padat Industri Minyak Bumi dengan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) Bermikoriza*
- Nonnecke, L.I. 1989. *Vegetable Production*. Van Nostrand Reinhold, Canada. p. 175 – 200.
- Nur Fitri Rizqiani, Erlina Ambarwati dan Nasih Widya Yuwono, 2007. *Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (Phaseolus Vulgaris L.) Dataran Rendah*.
- Nurmayulis. 2005. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) yang Diberi Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp., dan Pupuk Nitrogen di Pangalengan dan Cisarua*. Disertasi Tidak Diterbitkan. Bandung: Magister Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Osman, F, 1996. *Memupuk Padi dan Palawija*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Permadi, A.H. 1989. *Asal-usul dan Penyebaran Kentang*. Balai Penelitian Holtikura, Lembang
- Plant Protection Division 1986. *Paclobutrazol Plant Growth Regulator For Fruit*. Copyright ICI England. 38P

- Poerwidodo, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Potato Statistical Year Book, (2013). *National Potato Council*. (on line). [http:// www.nationalpotatocouncil.org](http://www.nationalpotatocouncil.org). Diakses tanggal 13 Maret 2014.
- Prasetya, B., S, Kurniawan, dan Febrianingsih, 2009. *Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pupuk Cair Terhadap Serapan dan Pertumbuhan Sawi (Brassica juncea L.) Pada Entisol*. Univ. Brawijaya. Malang.
- Prihmantoro, H. 1996. *Memupuk Tanaman Buah*. Cetakan I. Penebar Swadaya Jakarta.
- Purbiati, 2008. *Pengaruh umur panen kentang varietas atlantik terhadap hasil dan kualitas di dataran medium*. Sumberpucung-Malang. Badan Penelitian dan pengembangan hortikultura. Balai penelitian tanaman sayuran. Lembang – Bandung.
- Purnomo dan Prahardini, 1991. *Pengaruh saat aklimatisasi dan konsentrasi paclobutrazol selama dua musim panen apel (Malus syvestris Mill)* Jurnal Hortikultura. 1(2) : 58 – 68.
- Purohit, S.S., 1986. *Hormonal Regulation of Plant Growth and Development. Volume III*. Agro Botanical Publishers <http://www.OVPg.org/98otrios.htm>, India.
- Rai Nyoman dan Roedhy Poerwanto. 2008. *Memproduksi Buah di Luar Musim*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Reddy A.R. K. R. Reddy, R. Pajung and H. F. Hodges. 1996. *Nitrogen Nutrition and Fotosynthesis in leaves of PIMA Cotton*. Journal of Plant Nutrition. 19 (5) : 755 – 770.
- Reynolds, M.P., E.E. Ewing, and T.G. Owens. 1990. *Photosynthesis at High Temperature in Tuber-Bearing Solanum Species*. Plant Physiol. 93 : 791 – 797.
- Rogers, M.E., D.W. Held, D.W. Williams, and D.A. Potter. 2001. *Effects of two plant growth regulator on suitability of creeping bentgrass for black cutworms and sod webworms*. International Turfgrass Society Research Journal 9 : 806-809.
- Rohcmah, H.F. dan Sugiyanta, 2010, *Pengaruh Pupuk Organik dan An organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L)*. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB.

- Rubatzky, V. E. dan Yamaguchi, Mas. 1998. *Sayuran Dunia 1: Prinsip, produksi dan Gizi Edisi Kedua*. Bandung: ITB Bandung. Penerjemah Ir. Catur Herison MSc., Universitas Bengkulu.
- Rukmana 1997. *Usahatani Kentang Sistem Mulsa Plastik*. Yogyakarta. Kanisius
- Rukmana, Rachmad. 1997. *Kentang Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius Yogyakarta
- Rusiman, 2008. *Potato Plant (Tanaman Kentang)*. (on line) [http : // www. Rusiman.bpdaspemalijratun.net/index.php?view=articledancatid=4 %3budidayatanamandanid=17%3Atanamankentangdanoption=com contentdanitemid=400](http://www.Rusiman.bpdaspemalijratun.net/index.php?view=articledancatid=4%3budidayatanamandanid=17%3Atanamankentangdanoption=comcontentdanitemid=400) diakses tanggal 19 Oktober 2013.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Co. New York.
- Samadi, 2010. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta. 113 hal
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Penerbit ITB Bandung.
- Santoso, A. 1986. *Modifikasi iklim mikro kentang di tiga ketinggian tempat*. Tesis. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sarquis, J.I., H. Gonzales, I. Bernal-Lugo. 1996. *Response of Two potato Clones (Solanum tuberosum) to contrasting Temperature Regimes in the Field*. Amer, Potato J. 73:285 – 300.
- Sefiani, D. 2004. *Pengaruh Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kastuba (Euphorbia pulcherrima Willd.)* Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Sengbusch, 2003. Gibberellins. [http ://www.biologie.unihamburg.de/b-online / e31/31d.htm](http://www.biologie.unihamburg.de/b-online/e31/31d.htm).Diakses 9 Mei 2012.
- Setiadi, 2009. *Budidaya Kentang*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiadi, 2009. *Budidaya Kentang*. Pilihan Berbagai varietas dan Pengadaan Benih. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Simanungkalit *et al.* 2006. *Peranan Bahan Organik Dalam meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Produktivitas Tanah*. Prosiding Lokakarya nasional Efisiensi Pupuk. Bogor.

- Smith Q, 1968. *Potatoes : Production, Storing, Prosessing*. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- _____, 1977. *Potatoes Production, Storing and Processing*. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Conecticut.
- _____, 1986. *Potatoes Production, Storing and Processing*. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Conecticut. 776p
- Soelarso, 2008. *Budidaya Kentang berbasis Penyakit*. Kanisius, Yogyakarta.
- _____., 1997. *Budidaya Kentang Bebas Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta
- Sponel VW. 1995. *The Biosythesis Metabolisem of Gibbrellins in Hinger Plants in Davies Pj, Plant Hormoses*. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology 2th Edition. Netherlands. Kulwer Academic Publisher.
- Stark, J.C. and S.L. Love. 2003. *Potato Production Systems*. University of Idaho Agricultural Communications. Idaho, U.S.A.
- Subardi, 1987. *Development of Mid-Elevation Potato in Kabupaten Magelang*. In Proceedings Mid Elevation Potato Seminar, Lembang-Indonesia, 15 January 1987. P. 23 – 30.
- Subhan dan A.A, Ashandi, 1998. *Pengaruh penggunaan Pupuk Urea dan ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang di Dataran Medium*, J. Hort. 8 (1) : 983 – 987.
- Sulistiyono E. Suwarto, Ramdiani Y. 2005. *Defisit Evapotranspirasi sebagai Indikator Kekurangan Air pada Padi Gogo (Oryza sativa L)*. Buletin Agron 33 (1), 6 (11)
- Sunarjono, H, H. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutater,. T., J. Wiroatmojo, S. Solahuddin, 1.1 Nasution, A. Bey, dan M.A Nur 1987. *Pertumbuhan Dua Varietas Kentang (Solanum tuberosum L.) di Lingkungan Dataran Rendah*. Forum Pasca Sarjana. Fakultas Pasca Sarjana. Institute Pertanian Bogor. Bogor
- Sutedjo. M.M. dan A.G. Kartasapoetra, 1998. *Pengantar Ilmu Tanah*. Penerbit Bineka Cipta. Jakarta.

- Suwandi dan N, Nurtika, 1987. *Pengaruh Pupuk Biokimia "Sari Humus" Pada Tanaman Kubis*. Buletin Penelitian Hortikultura 15(20):213-218.
- Syarif, Z 2004. *Karakteristika Pertumbuhan Tanaman Kentang Yang Ditopang Dengan Turus Dalam Sistem Tumpangsari Kentang/Jagung Dengan Berbagai Waktu Tanam Jagung Di Dataran Medium*. Stigma12 (4): 431-436
- Tata, I. 2000. *Menggugat Revolusi Hijau Generasi Pertama*. Yayasan Tirta Karangsari. Pestisida Action Network (PAN-Indonesia) dan Yayasan Kehati.
- Vreugdenhil, D., Y. Boogard, R.G.F. Visser, and S.M. de Brujin. 1998. *Comparison of Tuber and Shoot Formation from in-vitro Cultured Potato explants*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 53 : 197-204.
- Wang, B and A.R. Langille. 2005. *Response of a GA-deficient Potato Mutant to Induction and Growth Regulators as a Working Model for Tuber Initiation*. Amer.J.Potato Res.82(1) : 95 (Abstract)
- Warsito Tantowijoyo (CIP) dan Elske van de Filiert (FAO), 2006. *All About Potatoes. An Ecological Guide to Potato Integrated Crop Management*. International Potato Center (CIP)-ESEAP Region) dan FAO Regional Vegetable IPM.
- Watson GW. 2006. The effect of Paclobutrazol treatment on strach content, mychorrizal colonization, and fine root density of white oaks (*Quercus alba* L.) *Journal of Arboculture* 32 (3): 114 – 117.
- Wattimena, 2006. *Prospek Plasma Nutfah Kentang dalam Mendukung Swasembada Benih Kentang di Indonesia*. Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi (PPSHB) IPB dan Jurusan Agrohorti, Fakultas Pertanian. IPB
- _____, 2000. *Pengembangan Propagul Kentang Bermutu dan Kultivar Kentang Unggul dalam mendukung Peningkatan Produksi Kentang di Indonesia*. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Hortikultura. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.86p.
- Wattimena, G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.Bogor; 145 hal.
- Weaver, R.J. 1972. *Plant Growth Substances in Agriculture*.W.H. Freeman and Co.Ltd. San Fransisco. 594.p.

- Wibowo, C., E. Powelzik, E. Delgado, Nurpilihan, 2004. *Strengtening food security program by utilization of medium altitudes land on potato cultivation*. J. Of Agriculture and Rural Development in Tropics and Subtropics 80 : 53 – 60.
- Wicaksana, N. 2001. *Penampilan fenotipik beberapa parameter Genetic 16 Genotip kentang pada lahan sawah di dataran medium*. Zuriat 12 (1):15-20.
- Widiningsih. 1985. *Evaluasi Lahan*. Fakultas Pertanian Unibraw. Malang.
- Wilkinson dan Richard, 1991. *Influence of Paclobutrazol on Growth and Flowering of Rhododendron 'Sir Robert Peel'* Hort Science 26:282-284
- Winarsih, S. 1990. *Pengaruh Zat Penghambat Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan Pucuk, Layu Pentil, dan Produksi Kakao*. Pelita Perkebunan, 6 (1) : 21 – 26.
- Yamaguchi, V. E. 1998. *Sayuran Dunia I Prinsip, Produksi dan Gizi*. Edisi II, ITB. Bandung.
- Yelnititis dan N. Bermawie, 2001. *Konservasi Tanaman lada (Piper nigrum L.) secara in vitro*. Jurnal Littri 7 (3) : 88 – 92.

**RTR, DATA BASE & RENSTRA KECAMA
KABUPATEN GOWA**

Judul gambar :
**PETA RENCANA TATA GUNA LAHAN
KECAMATAN PARANGLOE KAB. GOWA**

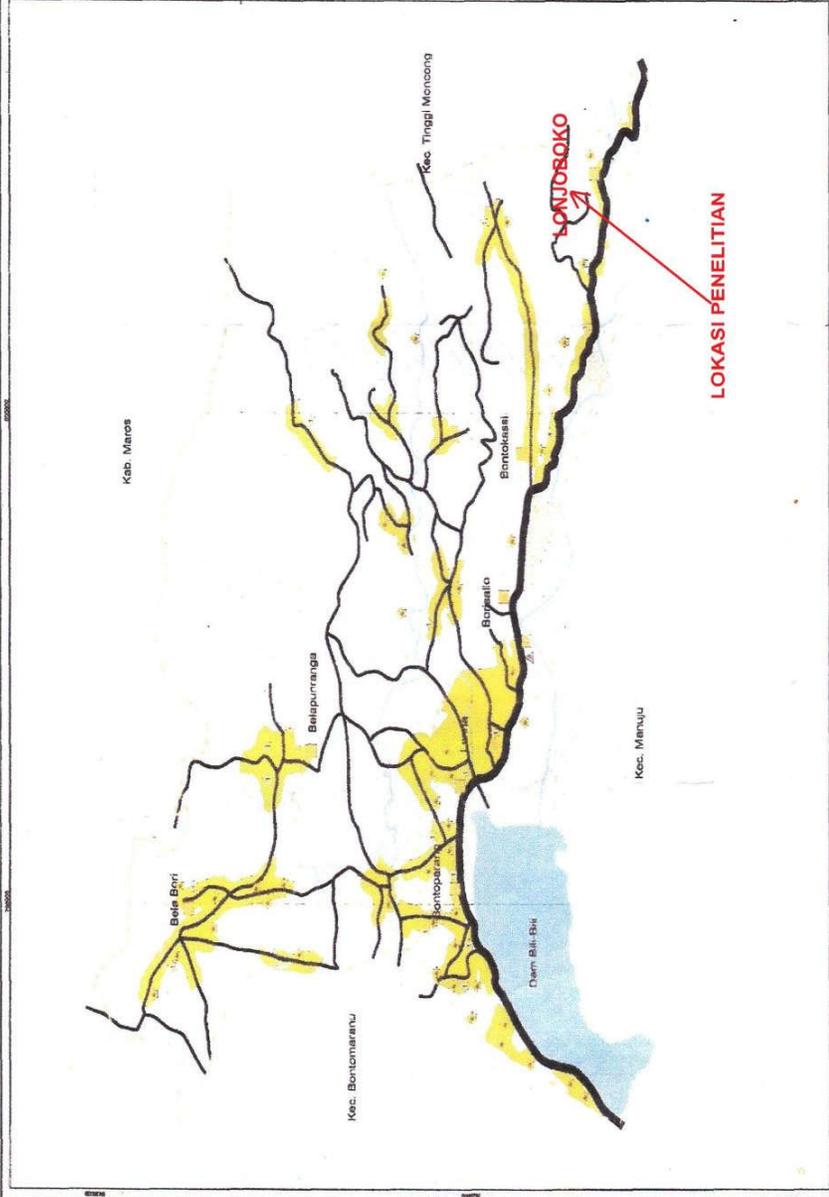
- Keterangan :
- ↳ Basis Kabupaten
 - ↳ Batas Kecamatan
 - ↳ Batas Kelurahan
 - ↳ Jalan
 - ↳ Simpang/Kawal
 - ↳ Kantor Kecamatan
 - ↳ Kantor Kelurahan / Desa
 - ↳ Pemukiman
 - ↳ Perikanan
 - ↳ Sawah
 - ↳ Ladang
 - ↳ Masjid
 - ↳ Gereja
 - ↳ Fasilitas Kesehatan
 - ↳ Pasar
 - ↳ Fasilitas Pendidikan



Sumber Peta :
- Hasil Survei Tahun 2005
- Hasil Rencana Tahun 2006

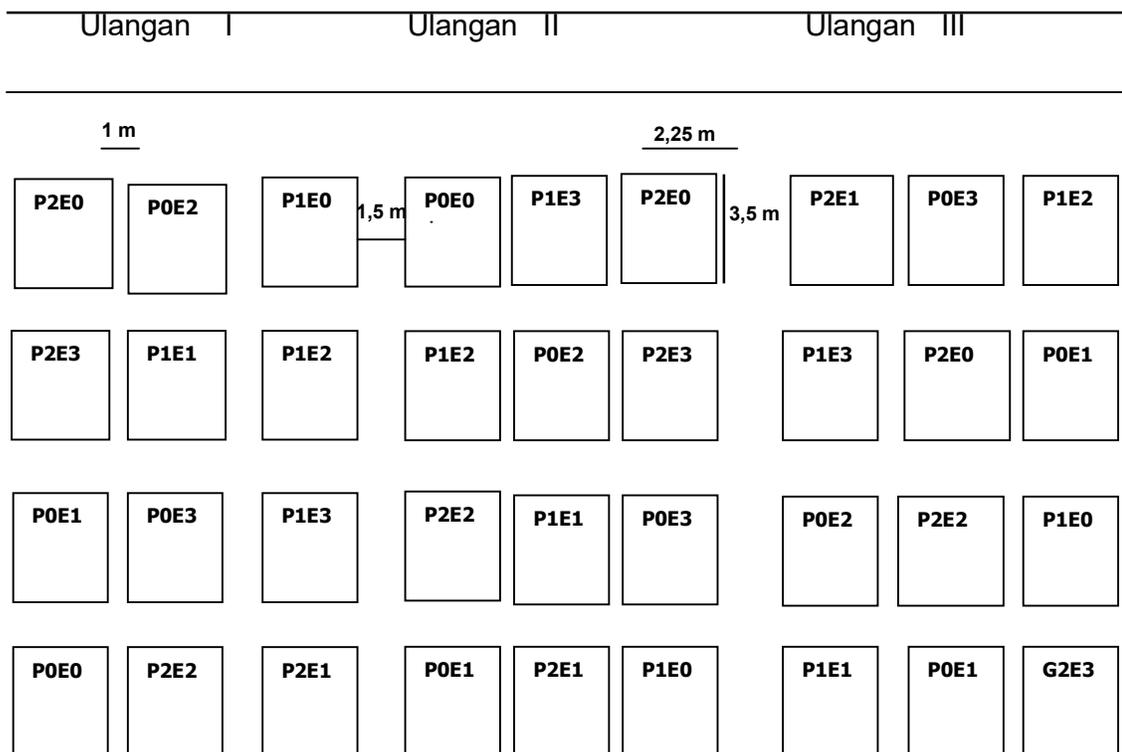


**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DA
KABUPATEN GOWA
TAHUN ANGGARAN 2006**



KECAMATAN PARANGLOE

Lampiran 2. Denah Penelitian di Lapangan



Keterangan :

Jarak antar petak = 1 m

Jarak antar ulangan = 1,5 m

Ukuran Petak = 3,5 x 2,25 m

Faktor I : terdiri atas tiga perlakuan jenis Paclobutrazol (Golstar) yaitu

P₀ = tanpa paclobutrazol (kontrol)

P₁ = 1 mL L⁻¹

P₂ = 3 mL L⁻¹

Faktor II : terdiri atas empat perlakuan jenis pupuk organik cair eceng

gondok (E) berupa frekuensi pemberian pupuk organik cair yaitu

E₀ = Tanpa pupuk cair (Kontrol)

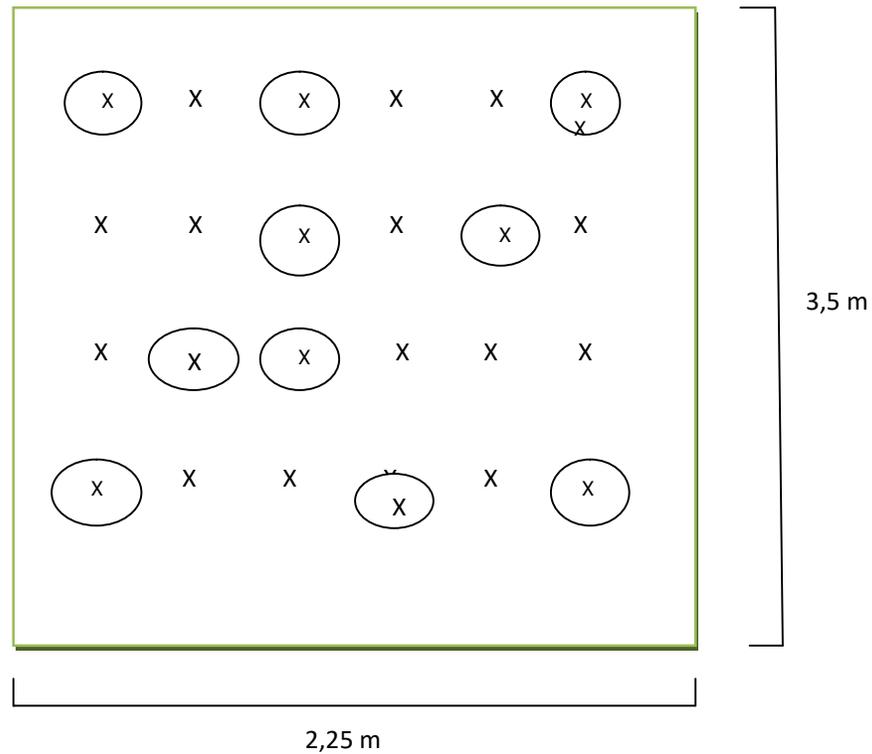
E₁ = Frekuensi pemberian pupuk sebanyak 2 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam (hst) dan 49 hst (selang waktu 14 hari sekali)

E₂ = Frekuensi pemberian pupuk sebanyak 3 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 30, 40 hari setelah tanam (hst) dan 50 hst (selang waktu 10 hari sekali)

E₃ = Frekuensi pemberian pupuk sebanyak 4 kali selama masa tanam, dan diberikan saat tanaman berumur 35, 42, 49, dan 56 hari setelah tanam (hst) (selang waktu 7 hari sekali)

Dosis pupuk organik cair yang diaplikasikan berdasarkan frekuensi pemberian adalah 10 l ha⁻¹

Lampiran 3. Tata Letak Perlakuan dan Petak Panen



Gambar Lampiran 3. Contoh Tata Letak Perlakuan dan Petak Panen

Keterangan :

X = Tanaman Kentang (Jarak Tanam = 80 cm x 25 cm)

Lampiran 4. Deskripsi Kentang Varietas Kalosi

Asal	: lokal
Silsilah	: pemurnian kentang lokal Enrekang
Golongan varietas	: klon
Bentuk penampang batang	: segi tiga
Ukuran sisi luar penampang batang	: 75 – 103 cm
Warna batang	: hijau kecoklatan
Warna daun	: hijau
Bentuk daun	: oval/ bangun bulat telur cenderung jantung
Ukuran daun	: panjang 7 – 19 cm, lebar 5 – 10 cm
Bentuk bunga	: seperti bintang
Warna kelopak bunga	: hijau
Warna mahkota bunga	: putih keunguan
Warna kepala putik	: hijau
Warna benangsari	: kuning
Umur mulai berbunga	: 45 – 75 hari setelah tanam
Umur mulai panen	: 92 – 99 hari setelah tanam
Bentuk umbi	: bulat tidak teratur
Ukuran umbi	: panjang 7,0 – 7,7 cm, diameter 5,2 – 6,1 cm
Warna kulit umbi	: kuning muda berbercak
Warna daging umbi	: kuning
Rasa umbi	: lebih enak dan lebih pulen
Kandungan karbohidrat	: 11,81 – 13,09%
Kadar gula	: 0,044 Obrix
Berat per umbi	: 35 – 52 g
Jumlah umbi per tanaman	: 15 – 21 umbi
Berat umbi per tanaman	: 635 – 755 g
Daya simpan umbi pada suhu kamar	: 2 – 3,5 bulan setelah panen
Hasil umbi per hektar	: 20,5 – 29,5 ton
Populasi per hektar	: 47.619 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	: 1,0 – 1,5 ton
Penciri utama	: mata umbi merah dalam
Keunggulan varietas	: Produksi tinggi

Sumber :Dinas Pertanian dan perkebunan
Kabupaten Enrekang

Lampiran 5. Hasil Analisis Mikrobiologis (MO-Plus)

1. Memiliki kandungan dan jumlah populasi mikroba

Jenis mikroba	Satuan	Jumlah Populasi
Lactobacillus	Cfu/ml	$7,3 \times 10^7$
Azotobactersp	Cfu/ml	$4,1 \times 10^7$
Pseudomonas sp	Cfu/ml	$1,6 \times 10^8$
Streptomyces sp	Cfu/ml	$1,2 \times 10^8$
Bakteri Pelarut posfat	Cfu/ml	$5,6 \times 10^7$
<i>Salmonella</i>	Mps/ml	0
E-coli	Mps/ml	0

2. Ph : 4,23

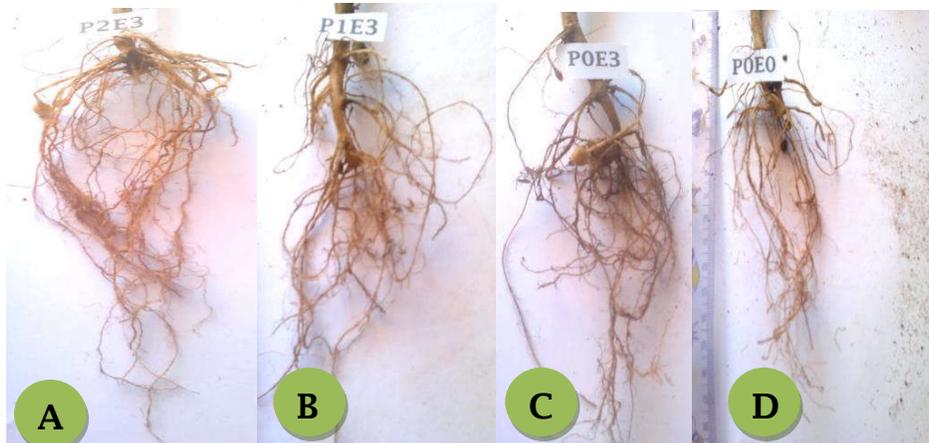
3. Patogenitas : negative

4. Uji Fungsional :

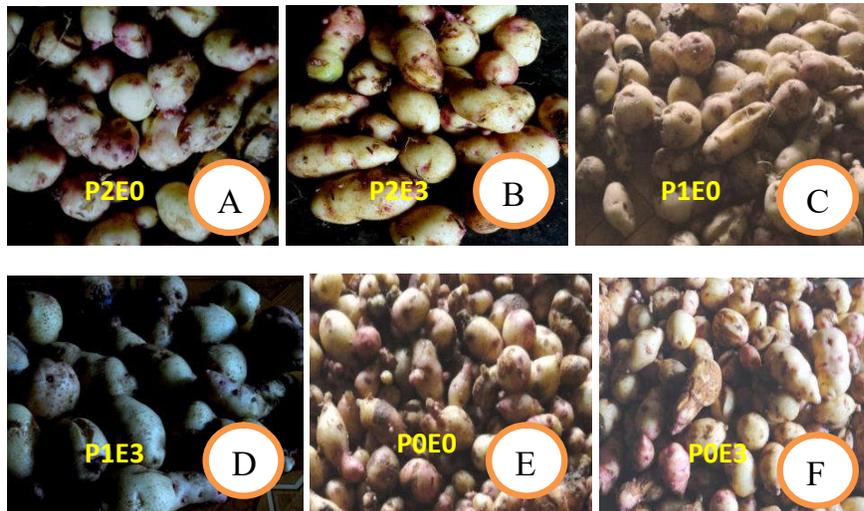
No	Fungsi	Kriteria
1	Melarutkan Posfat	Positif
2	Menambat N ₂	Positif



Lampiran Gambar 6. Pertumbuhan tanaman kentang pada umur 72 hari setelah tanam pada perlakuan konsentrasi Paclobutazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh perlakuan P2E1, (B) pengaruh perlakuan P2E2, (C) pengaruh perlakuan P2E3, (D) pengaruh perlakuan P1E2, (E) pengaruh perlakuan P1E3, (F) pengaruh perlakuan P0E2, (G) pengaruh perlakuan P0E3.



Lampiran Gambar 7. Pertumbuhan akar tanaman kentang pada umur 90 hari setelah tanam pada perlakuan konsentrasi Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh perlakuan P2E3, (B) pengaruh perlakuan P1E3, (C) pengaruh perlakuan P0E3, (D) pengaruh perlakuan P0E0.



Lampiran Gambar 8. Ukuran umbi tanaman kentang pada saat tanam 90 hst pada perlakuan konsentrasi Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok. (A) pengaruh perlakuan P2E0, (B) pengaruh perlakuan P2E3, (C) pengaruh perlakuan P1E0, (D) pengaruh perlakuan P1E3, (E) pengaruh perlakuan P0E0, (F) pengaruh perlakuan P0E3.

Tabel Lampiran 10.a. Tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 30 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	11.1	12.8	12.1	36.00	12.0
P0E1	13.5	12.5	14.6	40.60	13.5
P0E2	10.0	13.4	11.1	34.50	11.5
P0E3	13.2	14.3	10.0	37.50	12.5
P1E0	12.0	10.5	12.6	35.10	11.7
P1E1	9.8	11	10.5	31.30	10.4
P1E2	11.7	10.3	12.5	34.50	11.5
P1E3	10.6	12.3	13.0	35.90	12.0
P2E0	7.1	8.5	9.2	24.80	8.3
P2E1	11.3	12.6	13.6	37.50	12.5
P2E2	9.9	11.7	10.9	32.50	10.8
P2E3	10.1	8.9	10.4	29.40	9.8
Jumlah	130.3	138.8	140.5	409.6	

Tabel Lampiran 10.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		
					0.05	0.01	
Kelompok	2	4.977	2.489	1.76	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	64.169	5.834	4.12	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	24.816	12.408	8.77	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	3	10.247	3.416	2.41	tn	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	6	29.107	4.851	3.43	*	3.09	5.07
Acak	22	31.116	1.414				
Total	35	100.262					

KK = 10.45 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata,
** = berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 11.a. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 37 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	17.5	19.8	18.2	55.50	18.5
P0E1	16.0	15.4	18.0	49.40	16.5
P0E2	15.7	19.2	16.0	50.90	17.0
P0E3	20.7	24.9	18.9	64.50	21.5
P1E0	13.9	11.0	15.0	39.90	13.3
P1E1	13.4	15.4	15.9	44.70	14.9
P1E2	17.3	14.3	19.5	51.10	17.0
P1E3	18.5	20.0	23.0	61.50	20.5
P2E0	8.5	9.0	10.9	28.40	9.5
P2E1	15.8	18.0	19.8	53.60	17.9
P2E2	17.4	20.0	19.6	57.00	19.0
P2E3	18.0	16.5	19.6	54.10	18.0
Jumlah	192.7	203.5	214.4	610.6	

Tabel Lampiran 11.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 37 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	19.621	9.810	3.11	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	347.066	31.551	9.99	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	35.841	17.920	5.67	*	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	3	183.406	61.135	19.36	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	6	127.819	21.303	6.75	**	3.09	5.07
Acak	22	69.479	3.158				
Total	35	436.166					

KK = 10.48 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 12.a. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 44 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	17.5	19.8	18.2	55.50	18.5
P0E1	16.0	15.4	18.0	49.40	16.5
P0E2	15.7	19.2	16.0	50.90	17.0
P0E3	20.7	24.9	18.9	64.50	21.5
P1E0	13.9	11.0	15.0	39.90	13.3
P1E1	13.4	15.4	15.9	44.70	14.9
P1E2	17.3	14.3	19.5	51.10	17.0
P1E3	18.5	20.0	23.0	61.50	20.5
P2E0	8.5	9.0	10.9	28.40	9.5
P2E1	15.8	18.0	19.8	53.60	17.9
P2E2	17.4	20.0	19.6	57.00	19.0
P2E3	18.0	16.5	19.6	54.10	18.0
Jumlah	192.7	203.5	214.4	610.6	

Tabel Lampiran 12.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 44 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		
					0.05	0.01	
Kelompok	2	19.621	9.810	3.11	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	347.066	31.551	9.99	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	35.841	17.920	5.67	*	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	183.406	61.135	19.36	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	127.819	21.303	6.75	**	3.09	5.07
Acak	22	69.479	3.158				
Total	35	436.166					

KK = 10.48 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 13.a. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 51 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	20.0	25.2	23.8	69.00	23.0
P0E1	23.0	23.5	26.5	73.00	24.3
P0E2	22.0	28.5	24.5	75.00	25.0
0E3	27.4	30.3	23.3	81.00	27.0
P1E0	18.5	16.9	20.6	56.00	18.7
P1E1	18.1	19.3	20.6	58.00	19.3
P1E2	25.6	23.5	27.5	76.60	25.5
P1E3	27.0	28.4	30.4	85.80	28.6
P2E0	8.9	10.6	12.4	31.90	10.6
P2E1	16.0	18.0	20.0	54.00	18.0
P2E2	17.4	20.5	22.0	59.90	20.0
P2E3	21.0	19.2	22.7	62.90	21.0
Jumlah	244.9	263.9	274.3	783.1	

Tabel Lampiran 13.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 51 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	37.042	18.521	4.74 *	3.98	7.20
Perlakuan	11	793.143	72.104	18.45 **	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	361.787	180.894	46.29 **	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	336.172	112.057	28.68 **	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	95.184	15.864	4.06 *	3.09	5.07
Acak	22	85.964	3.907			
Total	35	916.150				

KK = 10.48 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 14.a. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 58 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	21.0	27.5	23.6	72.10	24.0
P0E1	27.6	28.9	30.2	86.70	28.9
P0E2	25.9	35.4	28.6	89.90	30.0
P0E3	36.6	38.2	31.7	106.50	35.5
P1E0	23.5	21.6	25.5	70.60	23.5
P1E1	20.3	23.2	25.5	69.00	23.0
P1E2	30.0	27.0	33.0	90.00	30.0
P1E3	30.0	33.0	34.6	97.60	32.5
P2E0	11.5	13.9	15.0	40.40	13.5
P2E1	17.5	21.6	24.0	63.10	21.0
P2E2	20.0	26.5	26.0	72.50	24.2
P2E3	26.0	24.5	26.9	77.40	25.8
Jumlah	289.9	321.3	324.6	935.8	

Tabel Lampiran 14.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 58 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F	
						Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	61.137	30.569	4.75	*	3.98	7.20
Perlakuan	11	1131.552	102.868	15.97	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	460.936	230.468	35.77	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	601.850	200.617	31.14	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	68.767	11.461	1.78	tn	3.09	5.07
Acak	22	141.729	6.442				
Total	35	1334.419					

KK = 10.48 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 15.a. Tinggi tanaman (cm) kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 58 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	26.0	35.3	29.5	90.80	30.3
P0E1	33.3	35.0	37.5	105.80	35.3
P0E2	36.0	43.0	38.0	117.00	39.0
P0E3	42.0	43.0	38.6	123.60	41.2
P1E0	28.5	25.0	31.8	85.30	28.4
P1E1	23.5	29.4	30.0	82.90	27.6
P1E2	34.2	30.7	39.7	104.60	34.9
P1E3	35.5	38.0	40.0	113.50	37.8
P2E0	21.4	24.0	25.0	70.40	23.5
P2E1	23.5	28.0	37.0	88.50	29.5
P2E2	20.4	28.1	27.6	76.10	25.4
P2E3	31.2	30.7	32.7	94.60	31.5
Jumlah	355.5	390.2	407.4	1153.1	

Tabel Lampiran 15.b. Sidik ragam tinggi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 58 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	61.137	30.569	4.75	*	3.98	7.20
Perlakuan	11	1131.552	102.868	15.97	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	460.936	230.468	35.77	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	601.850	200.617	31.14	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	68.767	11.461	1.78	tn	3.09	5.07
Acak	22	141.729	6.442				
Total	35	1334.419					

KK = 10.48 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 16.a Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	31.7	35.0	31.9	98.60	32.9
P0E1	32.3	35.5	26.5	94.30	31.4
P0E2	39.1	41.5	40.3	120.90	40.3
P0E3	61.0	61.5	65.6	188.10	62.7
P1E0	32.0	36.0	42.7	110.70	36.9
P1E1	39.0	37.4	39.4	115.80	38.6
P1E2	38.5	38.0	44.5	121.00	40.3
P1E3	74.3	71.5	68.7	214.50	71.5
P2E0	25.5	23.0	24.5	73.00	24.3
P2E1	38.0	35.7	32.3	106.00	35.3
P2E2	56.6	54.0	47.0	157.60	52.5
P2E3	61.9	63.6	56.3	181.80	60.6
Jumlah	529.9	532.7	519.7	1582.3	

Tabel Lampiran 16.b. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F	
						Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	7.802	3.901	0.33	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	6914.270	628.570	53.82	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	160.701	80.350	6.88	*	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	6090.865	2030.288	173.84	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	662.704	110.451	9.46	**	3.09	5.07
Acak	22	256.938	11.679				
Total	35	7179.010					

KK = 7.78 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 17.a Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 44 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	42.3	47.0	44.0	133.30	44.4
P0E1	38.7	41.0	42.5	122.20	40.7
P0E2	74.6	77.5	74.3	226.40	75.5
P0E3	84.2	88.5	92.0	264.70	88.2
P1E0	52.0	58.7	65.9	176.60	58.9
P1E1	42.0	44.0	45.0	131.00	43.7
P1E2	74.5	72.0	80.0	226.50	75.5
P1E3	98.5	96.6	94.7	289.80	96.6
P2E0	33.0	28.6	30.5	92.10	30.7
P2E1	44.7	41.7	36.0	122.40	40.8
P2E2	68.5	62.0	54.0	184.50	61.5
P2E3	74.5	72.5	66.0	213.00	71.0
Jumlah	727.5	730.1	724.9	2182.5	

Tabel Lampiran 17.b. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 44 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	1.127	0.563	0.03	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	14530.288	1320.935	74.49	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	1916.502	958.251	54.04	*	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	11909.756	3969.919	223.87	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	704.029	117.338	6.62	**	3.09	5.07
Acak	22	390.133	17.733				
Total	35	14921.548					

KK = 6.95 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel Lampiran 18.a Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 58 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	67.0	80.0	72.0	219.00	73.0
P0E1	68.6	72.0	73.6	214.20	71.4
P0E2	96.0	97.5	93.0	286.50	95.5
P0E3	108.0	117.0	121.5	346.50	115.5
P1E0	70.0	78.5	82.0	230.50	76.8
P1E1	51.0	54.1	57.0	162.10	54.0
P1E2	94.5	91.0	102.0	287.50	95.8
P1E3	96.5	94.6	99.3	290.40	96.8
P2E0	54.0	51.0	52.2	157.20	52.4
P2E1	60.0	55.8	53.0	168.80	56.3
P2E2	83.0	73.5	58.0	214.50	71.5
P2E3	85.1	82.0	76.2	243.30	81.1
Jumlah	933.7	947.0	939.8	2820.5	

Tabel Lampiran 18.b. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 58 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		
					0.05	0.01	
Kelompok	2	7.387	3.694	0.11	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	12619.203	1147.200	33.48	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	3437.921	1718.960	50.16	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	8099.792	2699.931	78.79	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	1081.491	180.248	5.26	**	3.09	5.07
Acak	22	753.879	34.267				
Total	35	13380.470					

KK = 7.47 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata,

Tabel Lampiran 19.a Jumlah daun kentang (helai) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 72 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	130.0	144.0	113.0	387.00	129.0
P0E1	110.0	120.1	126.2	356.30	118.8
P0E2	131.4	139.4	128.5	399.30	133.1
P0E3	136.1	146.1	173.1	455.30	151.8
P1E0	90.0	102.0	111.0	303.00	101.0
P1E1	91.6	92.6	104.5	288.70	96.2
P1E2	105.6	97.6	121.5	324.70	108.2
P1E3	126.0	117.0	137.9	380.90	127.0
P2E0	99.0	81.0	83.0	263.00	87.7
P2E1	96.5	90.5	82.1	269.10	89.7
P2E2	110.5	100.5	76.0	287.00	95.7
P2E3	108.6	100.6	88.5	297.70	99.2
Jumlah	1335.3	1331.4	1345.3	4012.0	

Tabel Lampiran 19.b. Sidik ragam jumlah daun kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 72 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F	
						Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	8.567	4.284	0.03	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	13453.876	1223.080	7.96	**	2.82	4.46
(
Paklobutrasol (P)	2)	9844.384	4922.192	32.05	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	3066.891	1022.297	6.66	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	542.601	90.433	0.59	tn	3.09	5.07
Acak	22	3378.826	153.583				
Total	35	16841.269					

KK = 11.12 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 20.a Jumlah umbi per plot (biji) kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok diamati pada umur 90 HST

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	35.0	29.0	33.0	97.00	32.3
P0E1	33.0	31.0	36.0	100.00	33.3
P0E2	36.5	37.3	38.2	112.00	37.3
P0E3	48.0	50.0	45.0	143.00	47.7
P1E0	35.0	29.0	24.0	88.00	29.3
P1E1	38.0	28.0	30.0	96.00	32.0
P1E2	50.2	43.7	45.0	138.90	46.3
P1E3	57.7	47.5	57.5	162.70	54.2
P2E0	23.0	28.0	27.5	78.50	26.2
P2E1	35.0	25.0	30.0	90.00	30.0
P2E2	63.5	50.3	45.5	159.30	53.1
P2E3	57.5	70.5	64.0	192.00	64.0
Jumlah	512.4	469.3	475.7	1457.4	

Tabel Lampiran 20.b. Sidik ragam jumlah umbi tanaman kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	90.152	45.076	2.04	tn	3.98 7.20
Perlakuan	11	4876.003	443.273	20.02	**	2.82 4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	191.540	95.770	4.33	*	3.98 7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	4021.543	1340.514	60.55	**	3.59 6.22
Interaksi (PxW)	(6)	662.920	110.487	4.99	*	3.09 5.07
Acak	22	487.075	22.140			
Total	35	5453.230				

KK = 11.62 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata,
**= berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 21.a Bobot umbi kentang per plot (kg) di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok diamati pada umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	1.006	0.946	1.030	2.981	0.994
P0E1	1.067	1.007	1.195	3.268	1.089
P0E2	1.246	1.212	1.268	3.726	1.242
P0E3	1.572	1.594	1.314	4.480	1.493
P1E0	1.041	0.906	0.845	2.792	0.931
P1E1	1.204	1.224	1.056	3.483	1.161
P1E2	1.377	1.310	1.244	3.931	1.310
P1E3	2.004	1.800	1.794	5.599	1.866
P2E0	0.828	0.764	0.858	2.450	0.817
P2E1	1.198	1.197	0.996	3.391	1.130
P2E2	1.646	1.338	1.193	4.176	1.392
P2E3	2.044	1.794	2.125	5.963	1.988
Jumlah	16.232	15.089	14.917	46.238	

Tabel Lampiran 21.b. Sidik ragam bobot umbi kentang per plot di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	0.085	0.043	3.60 tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	4.189	0.381	32.19 **	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.116	0.058	4.90 *	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	3.700	1.233	104.28 **	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.372	0.062	5.24 **	3.09	5.07
Acak	22	0.260	0.012			
Total	35	4.534				

KK = 8.47 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 22.a Data tangkapan cahaya (*Feet cundle*) bahagian atas *kanopi* tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 50 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	0.13	0.16	0.17	0.46	0.15
P0E1	0.17	0.15	0.13	0.45	0.15
P0E2	0.21	0.12	0.09	0.42	0.14
P0E3	0.10	0.16	0.10	0.36	0.12
P1E0	0.14	0.11	0.08	0.33	0.11
P1E1	0.07	0.04	0.12	0.23	0.08
P1E2	0.07	0.05	0.05	0.17	0.06
P1E3	0.07	0.05	0.08	0.20	0.07
P2E0	0.04	0.03	0.02	0.09	0.03
P2E1	0.06	0.10	0.06	0.22	0.07
P2E2	0.10	0.10	0.08	0.28	0.09
P2E3	0.08	0.12	0.08	0.28	0.09
Jumlah	1.24	1.19	1.06	3.49	

Tabel Lampiran 22.b. Sidik ragam data tangkapan cahaya bahagian atas *kanopi* di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 50 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		
					0.05	0.01	
Kelompok	2	0.001	0.001	0.84	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	0.050	0.005	5.28	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.035	0.017	20.34	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	0.000	0.000	0.08	tn	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.015	0.002	2.86	tn	3.09	5.07
Acak	22	0.019	0.001				
Total	35	0.070					

KK = 20.18 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata,

Tabel Lampiran 23.a Data tangkapan cahaya (*Feet cundle*) bagian *tengah kanopi* tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 55 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	0.11	0.09	0.08	0.28	0.09
P0E1	0.08	0.07	0.06	0.21	0.07
P0E2	0.13	0.13	0.14	0.40	0.13
P0E3	0.14	0.09	0.16	0.39	0.13
P1E0	0.14	0.06	0.08	0.28	0.09
P1E1	0.09	0.12	0.08	0.29	0.10
P1E2	0.11	0.03	0.07	0.21	0.07
P1E3	0.14	0.13	0.05	0.32	0.11
P2E0	0.04	0.03	0.02	0.09	0.03
P2E1	0.09	0.07	0.06	0.22	0.07
P2E2	0.12	0.09	0.06	0.27	0.09
P2E3	0.10	0.12	0.05	0.27	0.09
Jumlah	1.29	1.03	0.91	3.23	

Tabel Lampiran 23.b. Sidik ragam data tangkapan cahaya bagian *tengah kanopi* di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 55 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	0.006	0.003	4.77 *	3.98	7.20
Perlakuan	11	0.025	0.002	3.51 **	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.008	0.004	5.89 **	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	0.007	0.002	3.79 *	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.010	0.002	2.58 tn	3.09	5.07
Acak	22	0.015	0.001			
Total	35	0.046				

KK = 28.62 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 24.a Data tangkapan cahaya (*Feet cundle*) bahagian bawah kanopi tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 60 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	0.04	0.07	0.05	0.16	0.05
P0E1	0.06	0.07	0.08	0.21	0.07
P0E2	0.15	0.13	0.10	0.38	0.13
P0E3	0.12	0.11	0.09	0.32	0.11
P1E0	0.08	0.07	0.07	0.22	0.07
P1E1	0.05	0.07	0.07	0.19	0.06
P1E2	0.08	0.05	0.07	0.20	0.07
P1E3	0.10	0.15	0.05	0.30	0.10
P2E0	0.04	0.03	0.02	0.09	0.03
P2E1	0.07	0.05	0.06	0.18	0.06
P2E2	0.09	0.10	0.08	0.27	0.09
P2E3	0.11	0.08	0.08	0.27	0.09
Jumlah	0.99	0.98	0.82	2.79	

Tabel Lampiran 24.b. Sidik ragam data tangkapan cahaya bahagian bawah kanopi di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 60 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.002	0.001	0.500	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	0.023	0.002	0.091	tn	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.003	0.001	0.500	tn	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	0.014	0.005	0.333	tn	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.006	0.001	0.167	tn	3.09	5.07
Acak	22	0.008	0.000				
Total	35	0.032					

KK = 24.43 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 25.a Data panjang akar (cm) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	18.70	18.70	21.40	58.80	19.60
P0E1	20.40	20.40	25.40	66.20	22.07
P0E2	25.30	25.30	21.60	72.20	24.07
P0E3	23.50	23.50	25.30	72.30	24.10
P1E0	23.00	23.00	26.40	72.40	24.13
P1E1	22.40	22.40	23.50	68.30	22.77
P1E2	20.80	20.80	23.20	64.80	21.60
P1E3	26.40	26.40	25.40	78.20	26.07
P2E0	23.50	23.50	23.50	70.50	23.50
P2E1	26.70	26.70	25.70	79.10	26.37
P2E2	26.70	26.70	26.40	79.80	26.60
P2E3	29.70	29.70	26.70	86.10	28.70
Jumlah	287.10	287.10	294.50	868.70	

Tabel Lampiran 25.b. Sidik ragam panjang akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	3.042	1.521	0.68	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	207.53	18.86	8.38	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	92.469	4	4	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	69.970	23.32	10.3	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	45.098	3	6	tn	3.09	5.07
Acak	22	49.518	2.251				
Total	35	260.09	6				

KK = 6.22 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 26.a Data volume akar (cm³) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	2.82	2.80	2.50	8.12	2.71
P0E1	2.81	2.69	2.90	8.40	2.80
P0E2	3.04	2.82	2.59	8.45	2.82
P0E3	3.06	3.13	3.22	9.41	3.14
P1E0	2.99	3.10	3.20	9.29	3.10
P1E1	2.91	3.45	3.06	9.41	3.14
P1E2	3.00	3.17	3.02	9.19	3.06
P1E3	3.20	2.90	3.30	9.40	3.13
P2E0	3.30	3.19	2.82	9.31	3.10
P2E1	3.20	2.82	3.08	9.11	3.04
P2E2	3.20	3.37	3.27	9.84	3.28
P2E3	3.56	3.43	3.20	10.20	3.40
Jumlah	37.09	36.87	36.16	110.13	

Tabel Lampiran 26.b. Sidik ragam volume akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F	
						Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.039	0.020	0.60	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	1.315	0.120	3.63	*	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.741	0.371	11.27	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	0.357	0.119	3.62	*	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.216	0.036	1.10	tn	3.09	5.07
Acak	22	0.724	0.033				
Total	35	2.078					

KK =5.93 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, *= berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 27.a Data bobot kering akar (g) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	0.66	0.68	0.68	2.03	0.68
P0E1	0.72	0.82	0.82	2.36	0.79
P0E2	1.03	1.22	1.22	3.47	1.16
P0E3	1.06	1.05	1.05	3.15	1.05
P1E0	0.94	1.02	1.02	2.98	0.99
P1E1	1.00	0.88	0.88	2.76	0.92
P1E2	1.13	0.97	0.97	3.08	1.03
P1E3	1.06	1.13	1.13	3.33	1.11
P2E0	1.23	1.21	1.21	3.65	1.22
P2E1	1.13	1.23	1.23	3.59	1.20
P2E2	1.21	1.15	1.15	3.51	1.17
P2E3	1.67	1.17	1.17	4.01	1.34
Jumlah	12.84	12.53	12.53	37.91	

Tabel Lampiran 27.b. Sidik ragam bobot kering akar tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		
					0.05	0.01	
Kelompok	2	0.005	0.003	0.25	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	1.171	0.106	9.89	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	0.616	0.308	28.60	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	0.294	0.098	9.09	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	0.262	0.044	3.05	tn	3.09	5.07
Acak	22	0.237	0.011				
Total	35	1.413					

KK =9.85 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 28.a Data bobot kering tanaman (g) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	13.55	14.43	12.66	40.64	13.55
P0E1	15.43	14.43	17.32	47.18	15.73
P0E2	17.21	16.44	18.44	52.09	17.36
P0E3	18.32	17.55	18.22	54.09	18.03
P1E0	13.44	14.56	16.22	44.22	14.74
P1E1	15.23	17.32	15.77	48.32	16.11
P1E2	17.23	12.44	16.56	46.23	15.41
P1E3	16.66	12.88	17.32	46.86	15.62
P2E0	9.33	12.32	13.99	35.64	11.88
P2E1	12.79	12.88	14.45	40.12	13.37
P2E2	14.32	10.90	15.33	40.55	13.52
P2E3	16.55	13.45	16.22	46.22	15.41
Jumlah	180.06	169.60	192.50	542.16	

Tabel Lampiran 28.b. Sidik ragam bobot kering tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F Hit		F	
						Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	21.905	10.952	5.12	*	3.98	7.20
Perlakuan	11	101.863	9.260	4.33	*	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	44.279	22.139	10.36	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	41.395	13.798	6.46	**	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	16.189	2.698	1.26	tn	3.09	5.07
Acak	22	47.026	2.138				
Total	35	170.794					

KK = 9.71 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata, ** = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 29.a Data ratio bobot kering tanaman dengan akar (s/r ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok

Perlakuan	U l a n g a n			Jumlah	Rata-2
	I	II	III		
P0E0	20.53	21.10	15.14	56.77	18.92
P0E1	21.37	17.66	18.23	57.26	19.09
P0E2	16.77	13.48	18.66	48.91	16.30
P0E3	17.22	16.79	19.57	53.58	17.86
P1E0	14.36	14.27	16.38	45.02	15.01
P1E1	15.23	19.64	14.13	49.00	16.33
P1E2	15.19	12.80	15.33	43.33	14.44
P1E3	15.69	11.36	12.74	39.78	13.26
P2E0	7.59	10.19	12.16	29.94	9.98
P2E1	11.31	10.48	10.15	31.94	10.65
P2E2	11.84	9.47	10.48	31.80	10.60
P2E3	9.91	11.50	11.93	33.33	11.11
Jumlah	177.02	168.74	174.91	520.67	

Tabel Lampiran 29.b. Sidik ragam ratio bobot kering tanaman dengan akar (s/r ratio) tanaman kentang di dataran medium pada perlakuan pemberian Paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organic cair eceng gondok

SK	DB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						0.05	0.01
Kelompok	2	3.086	1.543	0.36	tn	3.98	7.20
Perlakuan	11	366.776	33.343	7.74	**	2.82	4.46
Paklobutrasol (P)	(2)	335.418	167.709	38.96	**	3.98	7.20
Waktu Pemberian (W)	(3)	12.965	4.322	1.00	tn	3.59	6.22
Interaksi (PxW)	(6)	18.393	3.065	0.71	tn	3.09	5.07
Acak	22	94.713	4.305				
Total	35	464.575					

KK = 14.35 %

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh nyata,

Tabel Lampiran 30. Data pengamatan suhu tanah dan suhu udara pada tanaman kentang di dataran medium dengan perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok

NO	TANGGAL	SUHU TANAH (°C)			SUHU UDARA (°C)		
		06.00	12.00	24.00	06.00	12.00	24.00
1.	10/31/2012	26.5	30	26	23.5	32	25.3
2.	11/1/2012	27	30.4	25.1	22.4	34.5	27.2
3.	11/2/2012	26.7	24.5	23.1	24.1	32.8	26.8
4.	11/3/2012	25.5	28	25.8	24.5	31	24.7
5.	11/4/2012	24.4	29.9	27.1	23.2	30.4	23
6.	11/5/2012	24.8	24.8	27.1	23.9	36.9	23
7.	11/6/2012	25	27	27.1	23	34.5	23
8.	11/7/2012	26.8	32.3	27.6	22.5	30.9	24.8
9.	11/8/2012	25.7	31.9	24.5	24.8	31	23.4
10.	11/9/2012	25	32.7	28.7	23.8	34	25.1
11.	11/10/2012	26.5	32.3	27	23.9	33.8	25
12.	11/11/2012	24.1	32.1	27.5	22.6	28.9	24
13.	11/12/2012	25.7	31.1	27	24.2	37.4	26
14.	11/13/2012	26.2	34.5	25.8	24	32.9	24.9
15.	11/14/2012	25.9	34.9	21.8	23.3	32.3	26.2
16.	11/15/2012	26.3	30.1	30.4	24.8	29.1	25.3
17.	11/16/2012	25.9	31.4	24.7	23.8	30	22.9
18.	11/17/2012	24.4	35.9	26.3	22	33.3	22.9
19.	11/18/2012	21.3	32.4	26	20.3	30	25.7
20.	11/19/2012	25.3	32.7	25.9	24.1	30.9	33.4
21.	11/20/2012	24.2	21.4	26.3	23.1	27	32.9
22.	11/21/2012	24.1	32.9	25.2	23.1	33.2	24.5
23.	11/22/2012	24.5	30.1	24.3	23.5	28.4	24
24.	11/23/2012	25.9	32.1	24.4	24.9	31	22.1
25.	11/24/2012	24.9	31.1	26.9	22.8	29.8	23.7
26.	11/25/2012	24.1	34.7	27.7	22.5	34.4	25.5
27.	11/26/2012	26.7	31	25	25.5	29.3	23
28.	11/27/2012	25.4	34.7	24.4	23.4	32.4	22.7
29.	11/28/2012	25.7	30.1	27.5	23.5	30.7	22.3
30.	11/29/2012	26.4	30.1	29.7	21.7	30.4	24.1
31.	11/30/2012	26.9	33.1	28.1	22.3	34	23.2
32.	12/1/2012	28.3	33.1	29.3	22.6	31.2	24
33.	12/2/2012	27.3	35.5	35.5	22.5	38.5	38.5
34.	12/3/2012	25.7	25	25.1	23.6	24	24.2
35.	12/4.....						

NO	TANGGAL	SUHU TANAH (°C)			SUHU UDARA (°C)		
		06.00	12.00	24.00	06.00	12.00	24.00
35.	12/4/2012	25.3	26.3	27	24.2	24.2	24.2
36.	12/5/2012	25	32.7	25	24	23.6	24.1
TOTAL		919.4	1113	955.9	841.9	1128.7	905.6
RATA-RATA		22.69	24.34	22.61	20.76	27.3	21.11

Tabel Lampiran 31. Data pengamatan kelembaban tanah dan kelembaban udara pada tanaman kentang di dataran medium dengan perlakuan pemberian paclobutrazol dan frekuensi pemberian pupuk organik cair eceng gondok

NO	TANGGAL	RH TANAH (%)			RH UDARA (%)		
		06.00	12.00	24.00	06.00	12.00	24.00
1.	10/31/2012	70	60	70	B5	60	71
2.	11/1/2012	80	60.9	65	89	64	79
3.	11/2/2012	70	60.5	70	85	60	75
4.	11/3/2012	80	60	75	80	70	75
5.	11/4/2012	80	60	60	80	70	80
6.	11/5/2012	70	50.5	60	82	75	76
7.	11/6/2012	65	60	60	82	70	75
8.	11/7/2012	50.5	60	75	80	60	75
9.	11/8/2012	49	58	60	82	62	75
10.	11/9/2012	59	65	70	80	53	78
11.	11/10/2012	70	60.9	60	79	64	B0
12.	11/11/2012	60.8	75	50.2	89	40	81
13.	11/12/2012	70.2	50.2	70	81	51	75
14.	11/13/2012	65.7	70	70	71	60	72
15.	11/14/2012	69	69	70	79	59	74
16.	11/15/2012	65	60	50.8	78	68	82
17.	11/16/2012	50	60	40.9	87	75	83
18.	11/17/2012	60	60.3	60.9	89	75	83
19.	11/18/2012	60.5	70	69	89	64	81
20.	11/19/2012	80	98	84	81	77	87
21.	11/20/2012	80	82	85	82	78	87
22.	11/21/2012	65	91	80.5	82	63	70.8
23.	11/22/2012	80	80	100	70.9	82	81
24.	11/23/2012	80	80.1	80	78	78	83
25.	11/24/2012	90.5	100	60.5	86	79	85
26.	11/25/2012	80	80.5	80	87	81	81
27.	11/26/2012	81	55	65	81	69	79
28.	11/27/2012	79	70	69	82	60	65
29.	11/28/2012	75	72	90	82	70	83
30.	11/29/2012	70.2	80.8	100	58	73	86
31.	11/30/2012	70	70.8	70	83	81	84

NO	TANGGAL	RH TANAH (%)			RH UDARA (%)		
		06.00	12.00	24.00	06.00	12.00	24.00
32.	12/1/2012	70.5	50.5	70	83	74	82
33.	12/2/2012	60.5	60.5	60.5	87	47	47
34.	12/3/2012	85	80	75	80	80	81
35.	12/4/2012	70	90	90	83	83	83
36.	12/5/2012	82	89	75	79	80	80
TOTAL		2543.4	2500.5	2541.3	2846.9	2455	2734.8
RATA-RATA		60.65	58.05	59.05	58.74	51.11	57.6

Lampiran 32. HASIL ANALISIS CONTOH TANAH SEBELUM PENELITIAN

NomorContoh		Ekstrak 1 : 25 pH H ₂ O	Bahan Organik		P2O ₅ Olsen (ppm)	K (cmol (+) Kg^{-1})	Eks KCl 1N		Tekstur Hydrometer			
Urut	Kode Laboratorium		Walkley& Black C (%)	Kjeldahl N (%)			AI (cmol (+) Kg^{-1})	H (cmol (+) Kg^{-1})	Liat (%)	Debu (%)	Pasir (%)	Klas testur
1	9	6.40	0.88	0.24	12.88	0.22	1.50	5.30	45	48	7	Lempungberliat

Lampiran 33. Hasil Analisis Kentang Kalosi

No	Parameter	Satuan	Kadar
1	Kadar air	%	88.04
2	Total Mineral	%	1.76
3	Total Karbohidrat	%	5.24
4	Protein	%	3.64
5	Serat Kasar	%	0.71
6	Lemak	%	0.61

Lampiran 34 : Analisis Tanah setelah Penelitian

Parameter		
• Kadar air (water content),%	<input checked="" type="checkbox"/>	• IK T 4/L-BPTP/05 (Oven)
• pH	<input checked="" type="checkbox"/>	• IK T 5/L-BPTP/05 (Elektrometri)
• Tekstur 3 fraksi (texture 3 fractions)	<input type="checkbox"/>	• IK T 7/L-BPTP/05 (Pipet)
• Pasir (sand),%		
• Debu (Silt),%		
• Liat (Clay),%		
• P ₂ O ₅ & potensial (P ₂ O ₅ & K ₂ O Potensial) mg/100gr	<input checked="" type="checkbox"/>	• IK T 8/L-BPTP/05 (Eks. HCl 25%)
• P ₂ O ₅ tersedia (P ₂ O ₅ available), ppm	<input type="checkbox"/>	• IK T 9/L-BPTP/05 (Olsen)
• P ₂ O ₅ tersedia (P ₂ O ₅ available), ppm	<input type="checkbox"/>	• IK T 10/L-BPTP/05 (Bray)
• C-organik (Organic Carbon), %	<input checked="" type="checkbox"/>	• IK T 12/L-BPTP/05 (Churmies)
• N (Nitrogen),%	<input checked="" type="checkbox"/>	• IK T 13/L-BPTP/05 (Kjedahl)
• S-total (S-total),%	<input type="checkbox"/>	• SNI 02-3769-2005 butir 6.2

Lampiran 35. Hasil Analisis Tanah Setelah Penelitian (1)

Nomor Lab : SP 013 T/L-BPTP/II/2013

Lab. Number

No. Urut Number	Kode Contoh Sample Code	DHL EC	Extract KCl 1 N				Nilai Tukar Kation Exchangeable Cations						
			<u>Kemasan</u> Acidity	<u>Al-Tukar</u> Al-Exchangeable	<u>H. Tukar</u> H-Exchangeable	Kation-Kation Tukar Exchangeable Cations							
						Ca	Mg	K	Na	Jumlah		KB	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		mS/cm	me/100 gram										%
1	P0E0											22,75	
2	P0E1											20,81	
3	P0E2											21,66	
4	P0E3											21,58	
5	P1E0											21,36	
6	P1E1											17,92	
7	P1E2											15,24	
8	P1E3											22,16	
9	P2E0											20,74	
10	P2E1											16,02	
11	P2E2											25,44	
12	P2E3											19,59	

Lampiran 36. Hasil Analisis Tanah Setelah Penelitian (2)

Nomor Lab : SP 013 T/L-BPTP/II/2013

Lab. Number

No. Urut Number	Kode Contoh Sample Code	Extract KCl 1 N			S-Total ppm	pH (1 : 2,5)		Bahan Organik Organic Matter			Extract HCl 25%		Olsen/Bry-I	
		Pasir Sand	Debu Silt %	Liat Clay		H ₂ O	KCl	C Carbon	N Nitrogen	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	P0E0					5,08	4,56	3,44	0,10	34	119	48		
2	P0E1					5,48	4,15	5,10	0,12	43	144	50		
3	P0E2					4,98	4,59	2,62	0,12	22	103	43		
4	P0E3					5,28	4,69	4,31	0,11	39	116	63		
5	P1E0					4,96	4,50	3,37	0,11	31	72	53		
6	P1E1					5,29	4,82	3,14	0,11	29	100	49		
7	P1E2					5,16	4,67	3,66	0,12	31	94	76		
8	P1E3					5,26	4,50	2,83	0,13	22	76	56		
9	P2E0					4,92	4,52	2,90	0,12	24	62	54		
10	P2E1					5,51	4,26	2,98	0,12	25	108	48		
11	P2E2					5,71	5,32	5,12	0,11	47	144	58		
12	P2E3					5,53	5,01	3,94	0,06	66	86	65		

Lampiran 37 : Laporan Hasil Analisis Pupuk Organik Cair Eceng gondok

No. Urut Number	<u>Parameter</u> Parameter	Hasil	<u>Metode Pengujian</u> Analysis Method
		Result PC EncengGondok	
1	N-total %	0,35	IK PO 4/L-BPTP/10 (Kjeldahl)
2	P ₂ O ₅ , %	0,08	IK PO 5/L-BPTP/10 (Spektrofotometri)
3	K ₂ O, %	0,21	IK PO 6/L-BPTP/10 (AAS)
4	pH	4,19	IK PO 2/L-BPTP/10 (Elektrometri)
5	C-organik, %	0,03	IK PO 3/L-BPTP/10 (Churmies)

No. Urut Number	<u>Parameter</u> Parameter	Hasil	<u>Metode Pengujian</u> Analysis Method
		Result PC EncengGondok	
1	Fe, ppm	676	IK PO 7/L-BPTP/10 (AAS)
2	Mn, ppm	34	IK PO 8/L-BPTP/10 (AAS)
3	Cu, ppm	Tt	IK PO 9/L-BPTP/10 (AAS)
4	Zn, ppm	9	IK PO 10/L-BPTP/10 (AAS)
5	Pb, ppm	3	IK PO 11/L-BPTP/10 (AAS)
6	Cd, ppm	Tt	IK PO 12/L-BPTP/10 (AAS)
7	Co, ppm	Tt	AAS

**Lampiran 38 : Curah Hujan Selama Penelitian Berlangsung
(September – Desember 2012)**

Bulan	CurahHujan (mm)	HariHujan (hr)
Januari	X	X
Februari	X	X
Maret	394	19
April	366	17
Mei	91	11
Juni	87	7
Juli	79	7
Agustus	0	1
September	46	4
Oktober	171	8
November	524	21
Desember	486	21
Jumlah	2244	116

Sumber : BMKG Tahun 2013

Ket :

X : Data tidak masuk