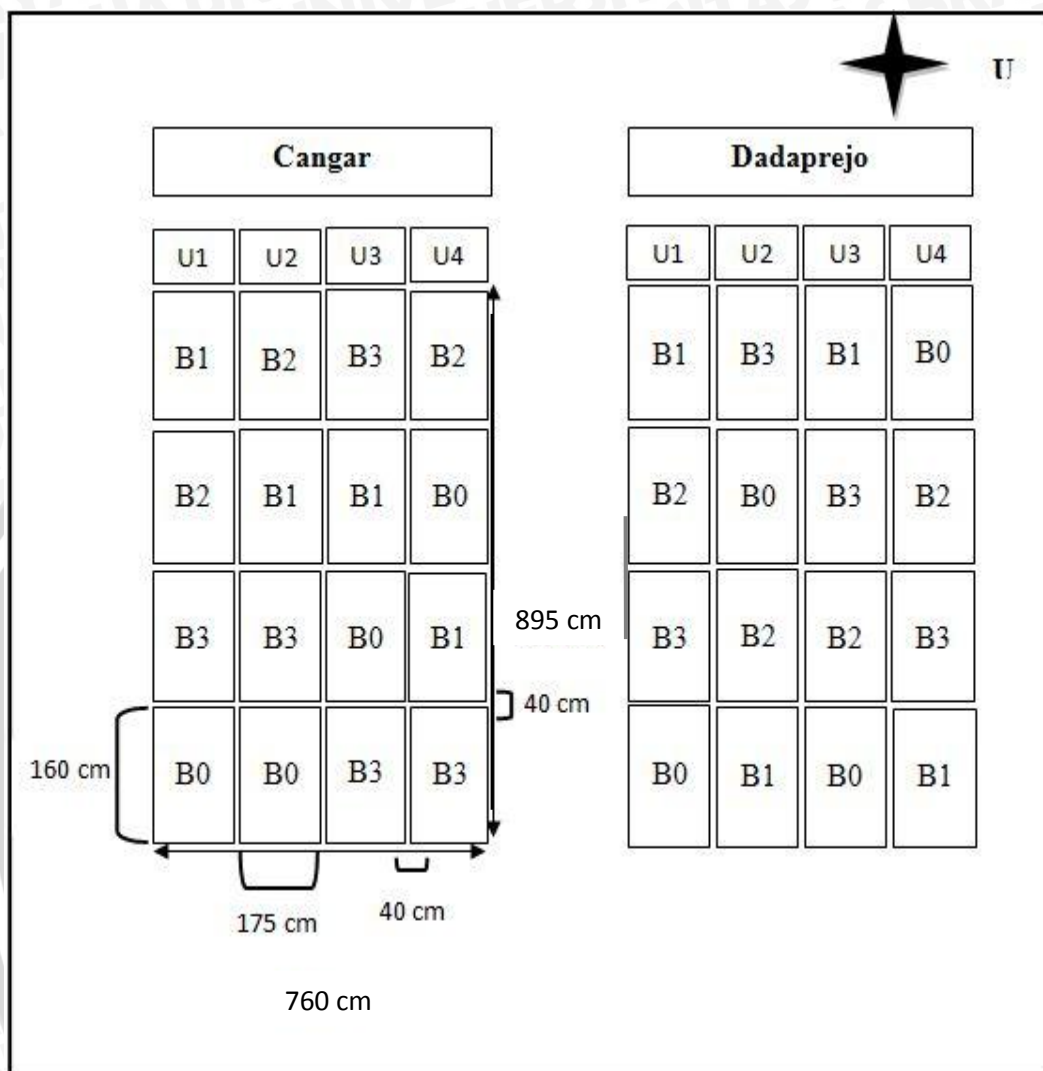


Lampiran 1.

Denah Percobaan Tanaman Gandum di Cangar dan Dadaprejo

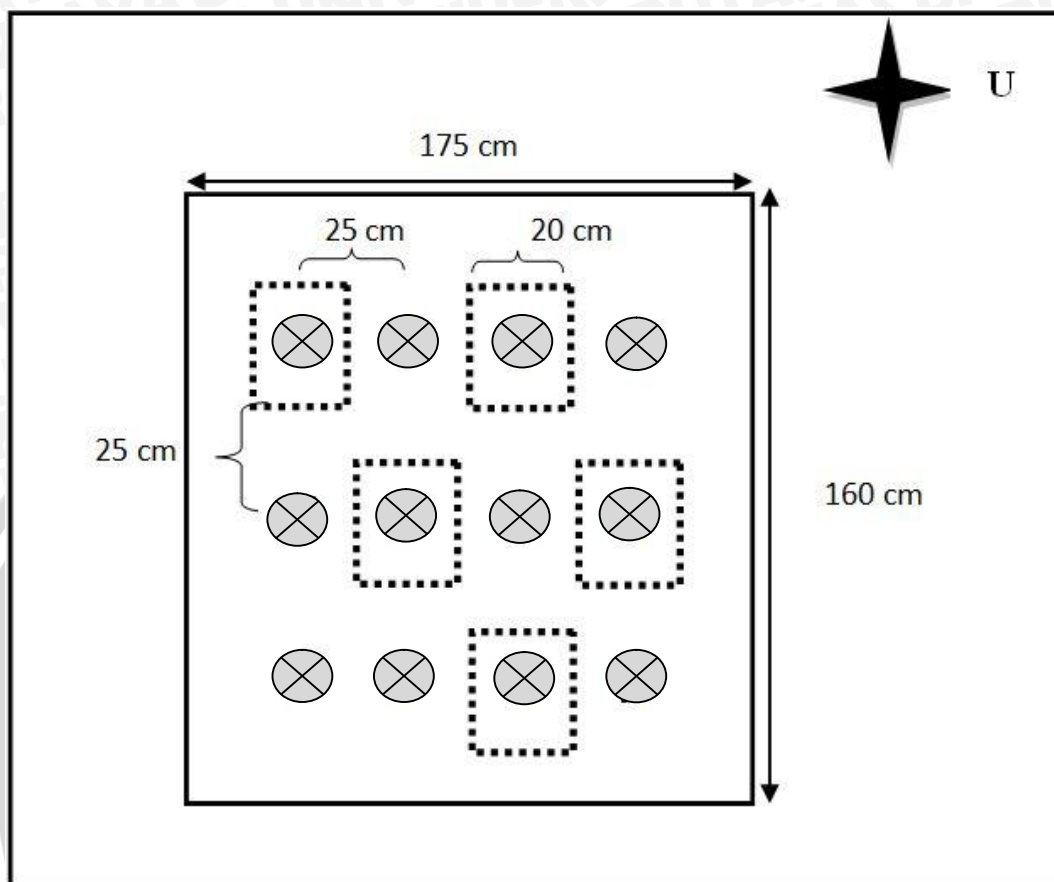


Keterangan:

- B0 : Kontrol (tanpa aplikasi boron)
- B1 : Boron 0.23 mM per polybag
- B2 : Boron 0.49 mM per polybag
- B3 : Boron 1 mM per polybag
- U : Ulangan

Lampiran 2.

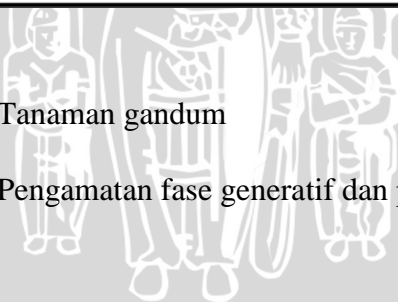
Plot Percobaan dan Pengambilan Tanaman Contoh



: Tanaman gandum

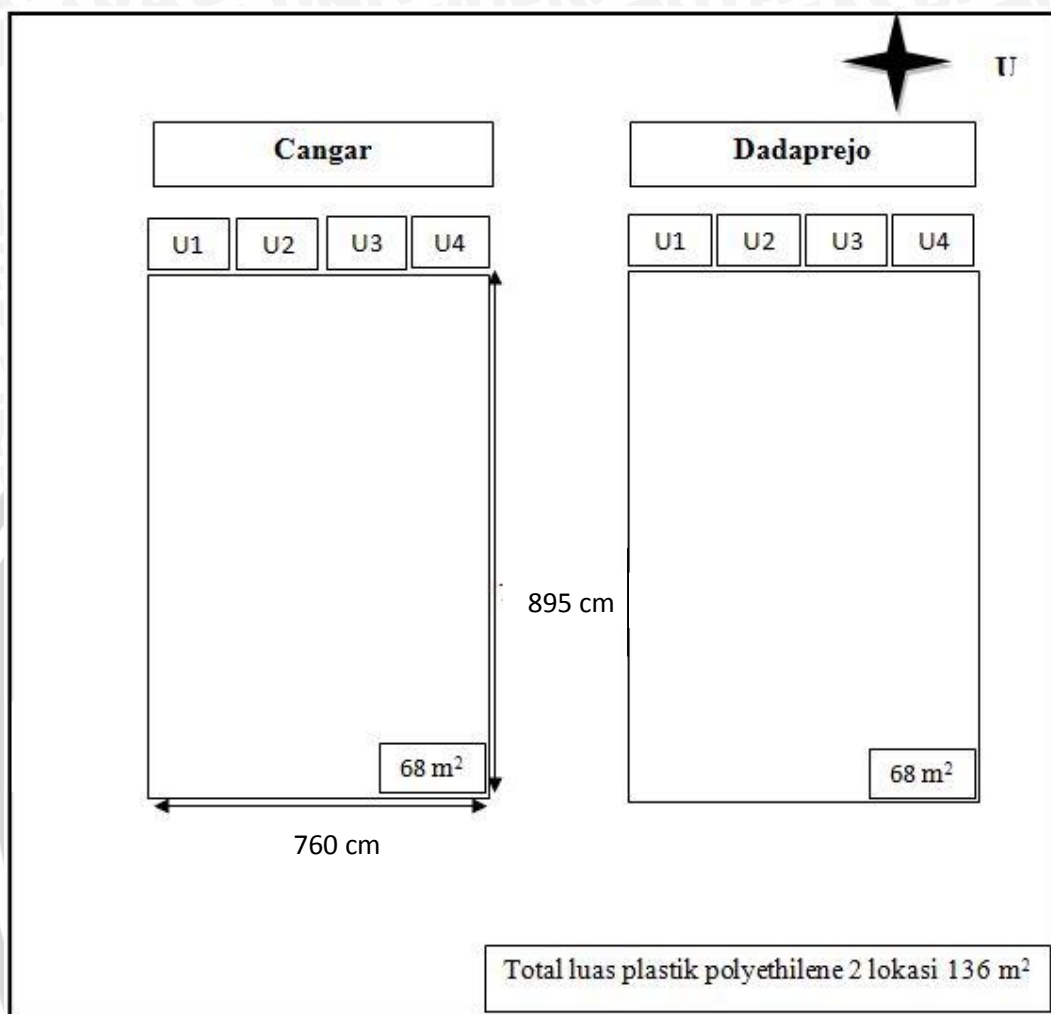


: Pengamatan fase generatif dan panen



Lampiran 3.

Ukuran dan Luas Atap Plastik



Keterangan:

P : Panjang 895 cm

L : Lebar 760 cm

Luas : 68 m<sup>2</sup>



#### Lampiran 4.

##### Konversi Kebutuhan Pupuk Urea, SP-36 dan KCl per Polybag

Dosis pemupukan pada pertanaman gandum antara lain: Urea 80 kg ha<sup>-1</sup>, SP-36 100 kg ha<sup>-1</sup> dan KCl 50 kg ha<sup>-1</sup>, maka kebutuhan per polybag dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{pupuk perpolybag} = \frac{\text{Massa tanah (kg)} \times \text{Dosis rekomendasi (kg/ha)}}{\text{HLO (Hektar Lapisan Olah)}}$$

$$\text{HLO} = \text{Bobot Isi tanah (g/cm}^3\text{)} \times \text{Kedalaman efektif (cm)} \times 1 \text{ ha}$$

Jika massa tanah 10 kg, bobot isi tanah andosol 0.67 g cm<sup>-3</sup>, kedalaman efektif 15 cm dan luas 1 ha adalah 10.000 m<sup>2</sup>, maka :

$$1. \text{ Urea} = \frac{10^4 \text{ (g)} \times 80 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0.8 \text{ g per polybag}$$

$$2. \text{ SP-36} = \frac{10^4 \text{ (g)} \times 100 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 1 \text{ g per polybag}$$

$$3. \text{ KCl} = \frac{10^4 \text{ (g)} \times 50 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0.5 \text{ g per polybag}$$

Setiap polybag terdiri dari 1 tanaman gandum, jadi kebutuhan pupuk Urea, SP-36 dan KCl per tanaman antara lain :

- Urea =  $\frac{0.8 \text{ g per polybag}}{1 \text{ tanaman}} = 0.8 \text{ g per tanaman}$
- SP-36 =  $\frac{1 \text{ g per polybag}}{1 \text{ tanaman}} = 1 \text{ g per tanaman}$
- KCl =  $\frac{0.5 \text{ g per polybag}}{1 \text{ tanaman}} = 0.5 \text{ g per tanaman}$

### Lampiran 5.

Konversi Massa (g) Boron per Polybag dan Konsentrasi Larutan per Liter (M)

Rekomendasi dosis penggunaan pupuk borate 48 (Sodium Tetraborat) sesuai kemasan adalah 10 – 15 kg ha<sup>-1</sup>, dan perlakuan konsentrasi boron menggunakan dosis kontrol (0), 10, 20, dan 40 kg ha<sup>-1</sup>. Jadi aplikasi boron per polybag antara lain :

$$1. B0 (0 \text{ kg ha}^{-1}) = \frac{10^4 (\text{g}) \times 0 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 (\text{g/cm}^3) \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0 \text{ g per polybag}$$

$$2. B1 (10 \text{ kg ha}^{-1}) = \frac{10^4 (\text{g}) \times 10 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 (\text{g/cm}^3) \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0.09 \text{ g per polybag}$$

$$2. B2 (20 \text{ kg ha}^{-1}) = \frac{10^4 (\text{g}) \times 20 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 (\text{g/cm}^3) \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0.19 \text{ g per polybag}$$

$$3. B3 (40 \text{ kg ha}^{-1}) = \frac{10^4 (\text{g}) \times 40 \text{ kg ha}^{-1}}{0.67 (\text{g/cm}^3) \times 15 \text{ cm} \times 10^8} = 0.39 \text{ g per polybag}$$

Selanjutnya menghitung konsentrasi larutan boron (M) per liter air menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Konsentrasi larutan (M)} = \frac{\text{Massa pupuk (g)}}{\text{Mr pupuk}} \div 1 \text{ liter}$$

Jika diketahui berat molekul pupuk borate 48 (Sodium tetraborat) dengan rumus molekul Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 10H<sub>2</sub>O adalah 382 , maka konsentrasi larutan boron dalam volume 1 liter air setiap taraf perlakuan antara lain :

- $B0 = \frac{0 \text{ g}}{382} \div 1 \text{ liter} = 0 \text{ mM per polybag}$
- $B1 = \frac{0.09 \text{ g}}{382} \div 1 \text{ liter} = 0.23 \text{ mM per polybag}$
- $B2 = \frac{0.19 \text{ g}}{382} \div 1 \text{ liter} = 0.49 \text{ mM per polybag}$
- $B3 = \frac{0.39 \text{ g}}{382} \div 1 \text{ liter} = 1 \text{ mM per polybag}$

**Lampiran 6.**

Konversi Konsentrasi Boron dalam Satuan ppm (*part per million*)

Konversi empat taraf konsentrasi boron (B0, B1, B2, dan B3) dalam satuan ppm (*part per million*). Kandungan boron dalam senyawa pupuk borat 48 sebesar 14,3%. Jika 1 ppm = 1 mg/L atau 1 mg/kg maka perhitungan konsentrasi boron dalam satuan ppm menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa pupuk (gram)} \times 10^3}{1 \text{ Liter}} \times 14,3\% \text{ (kandungan boron)}$$

Empat taraf konsentrasi boron dalam satuan ppm antara lain :

- $B0 = \frac{0 \text{ gram} \times 10^3}{1 \text{ Liter}} \times 14,3\% = 0 \text{ ppm per polybag}$
- $B1 = \frac{0,09 \text{ gram} \times 10^3}{1 \text{ Liter}} \times 14,3\% = 12,87 \text{ ppm per polybag}$
- $B2 = \frac{0,19 \text{ gram} \times 10^3}{1 \text{ Liter}} \times 14,3\% = 27,17 \text{ ppm per polybag}$
- $B3 = \frac{0,39 \text{ gram} \times 10^3}{1 \text{ Liter}} \times 14,3\% = 55,77 \text{ ppm per polybag}$



**Lampiran 7.**  
 Cara Analisis Ragam (Anova) Rancangan Tersarang (*Nested Design*)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel 5% / 1%
Ketinggian Tempat (A)	(A-1)	JKA	JKA/dbA	KTA/KT galat	
Ulangan/A Pengaruh Aplikasi Boron (B)	A(U-1)	JKU/A	(JKU/A)/dbU/A		
	B-1	JKB	JKB/dbB	KTB/KT galat gab.	
A X B	(A-1)(B-1)	JKAB	JKAB/dbAB	KTAB/galat gab.	
Galat Gabungan	A(B-1)(U-1)	JKTotal- JKU- JKPerlakuan	JkgalatA1+jkgalatA2		
Total	(UXAXB)-1	JKTotal			



**Lampiran 8.**

Tabel 1. Analisis Ragam Umur Berbunga (HST)

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	FTAB 5%	FTAB 1%
Faktor A	1	1300,50	1300,50	918**	5,99	13,75
U dalam A	6	8,50	1,41			
Faktor B	3	6,75	2,25	1,37 tn	3,16	5,09
A X B	3	0,75	0,25	0,15 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	29,50	1,63			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 2. Analisis Ragam Jumlah Bunga per Malai

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	FTAB 5%	FTAB 1%
Faktor A	1	439,56	439,56	54,97**	5,99	13,75
U dalam A	6	47,97	7,99			
Faktor B	3	324,62	108,20	13,63**	3,16	5,09
A X B	3	4,07	1,35	0,17 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	142,83	7,93			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 3. Analisis Ragam Jumlah Spikelet per Malai

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	FTAB 5%	FTAB 1%
Faktor A	1	40,05	40,05	72,65**	5,99	13,75
U dalam A	6	3,30	0,55			
Faktor B	3	57,84	19,28	21,85**	3,16	5,09
A X B	3	7,74	2,58	2,92 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	15,88	0,88			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata



**Lampiran 9.**

Tabel 4. Analisis Ragam Jumlah Malai per Tanaman

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	3,00	3,00	16,11**	5,99	13,75
U dalam A	6	1,11	0,18			
Faktor B	3	0,15	0,05	0,40 tn	3,16	5,09
A X B	3	0,26	0,08	0,69 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	2,29	0,12			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 5. Analisis Ragam Jumlah Biji Isi per Malai

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	123,24	123,24	13,03*	5,99	13,75
U dalam A	6	56,75	9,45			
Faktor B	3	223,60	74,53	10,11**	3,16	5,09
A X B	3	8,14	2,71	0,36 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	132,61	7,36			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 6. Analisis Ragam Jumlah Biji per Malai

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	162	162	22,15**	5,99	13,75
U dalam A	6	43,87	7,31			
Faktor B	3	199,09	66,36	10,70**	3,16	5,09
A X B	3	7,86	2,62	0,42 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	111,56	6,19			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata



**Lampiran 10.**

Tabel 7. Analisis Ragam Umur Panen

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	4656,12	4656,12	691,93**	5,99	13,75
U dalam A	6	40,37	6,72			
Faktor B	3	11,25	3,75	0,69 tn	3,16	5,09
A X B	3	0,12	0,04	0,007 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	97,62	5,42			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 8. Analisis Ragam Bobot 100 biji

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	24,70	24,70	284,29**	5,99	13,75
U dalam A	6	0,52	0,08			
Faktor B	3	1,97	0,65	10,94**	3,16	5,09
A X B	3	0,81	0,27	4,50*	3,16	5,09
Galat Gab.	18	1,08	0,06			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

Tabel 9. Analisis Ragam Persentase Biji Panen

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	40,59	40,59	1,97 tn	5,99	13,75
U dalam A	6	123,25	20,54			
Faktor B	3	1730,31	576,77	43,69**	3,16	5,09
A X B	3	66,69	22,23	1,68 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	237,61	13,20			
Total	31					

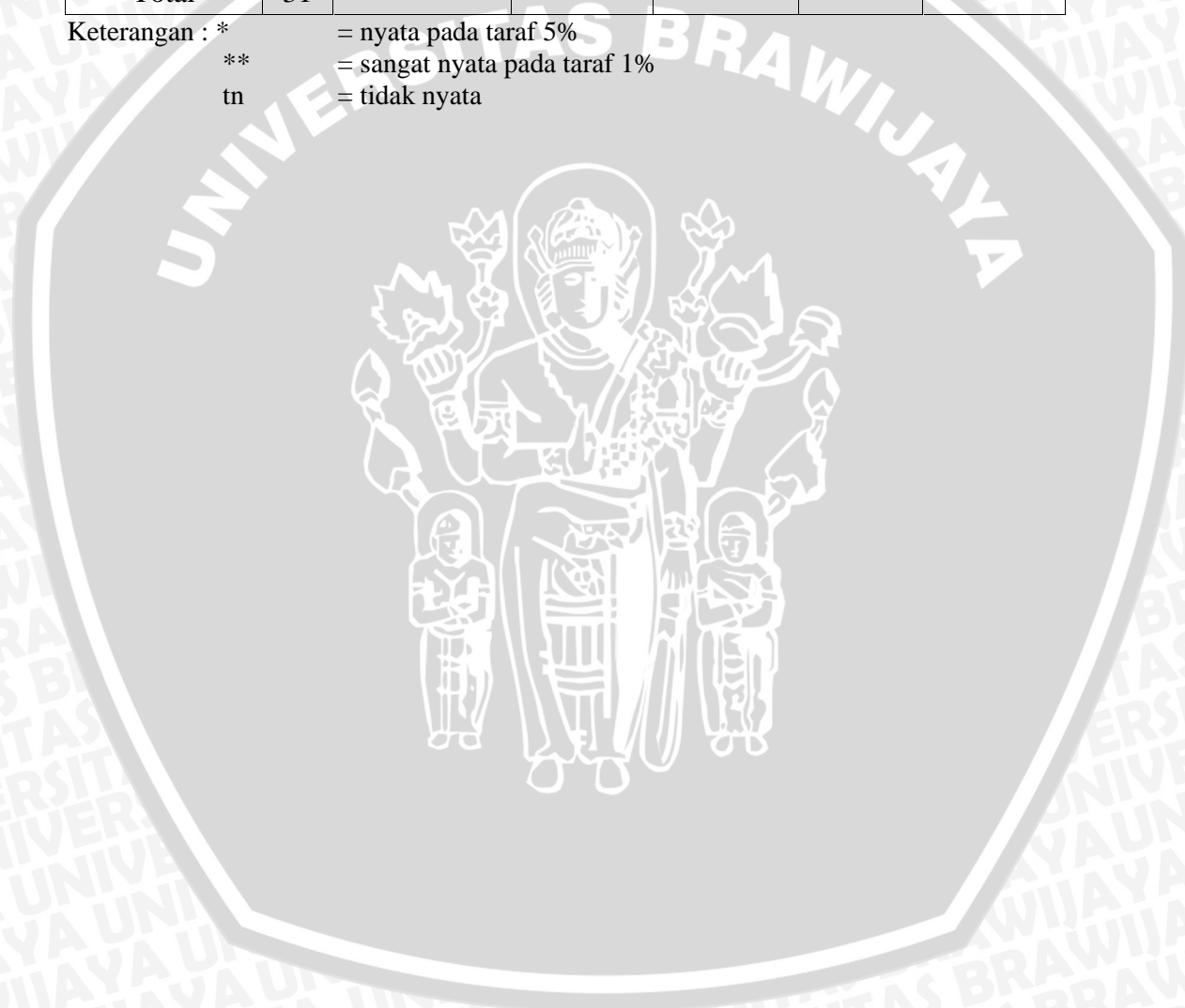
Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata

**Lampiran 11.**

Tabel 7. Analisis Ragam Umur Panen

SK	db	JUMLAH KUADRAT	KT	FHIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Faktor A	1	89,97	89,97	315,37**	5,99	13,75
U dalam A	6	1,71	0,28			
Faktor B	3	9,70	3,23	5,04*	3,16	5,09
A X B	3	1,53	0,51	0,79 tn	3,16	5,09
Galat Gab.	18	11,54	0,64			
Total	31					

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5%  
 \*\* = sangat nyata pada taraf 1%  
 tn = tidak nyata





**Lampiran 12.**  
Dokumentasi Penelitian.



(a)



(b)



(c)



(d)

**Gambar 5. Kegiatan penelitian**

Keterangan : (a) Persiapan media tanam, (b) penyemprotan insektisida, (c) pemupukan pada umur 30 HST, dan (d) Fase vegetatif umur 35 HST.



**Lampiran 13.**

Jumlah spikelet per malai pada tanaman gandum

**Konsentrasi Boron**

Tanpa aplikasi	0,23 mM	0,49 mM	1mM
----------------	---------	---------	-----

**Dadaprejo**



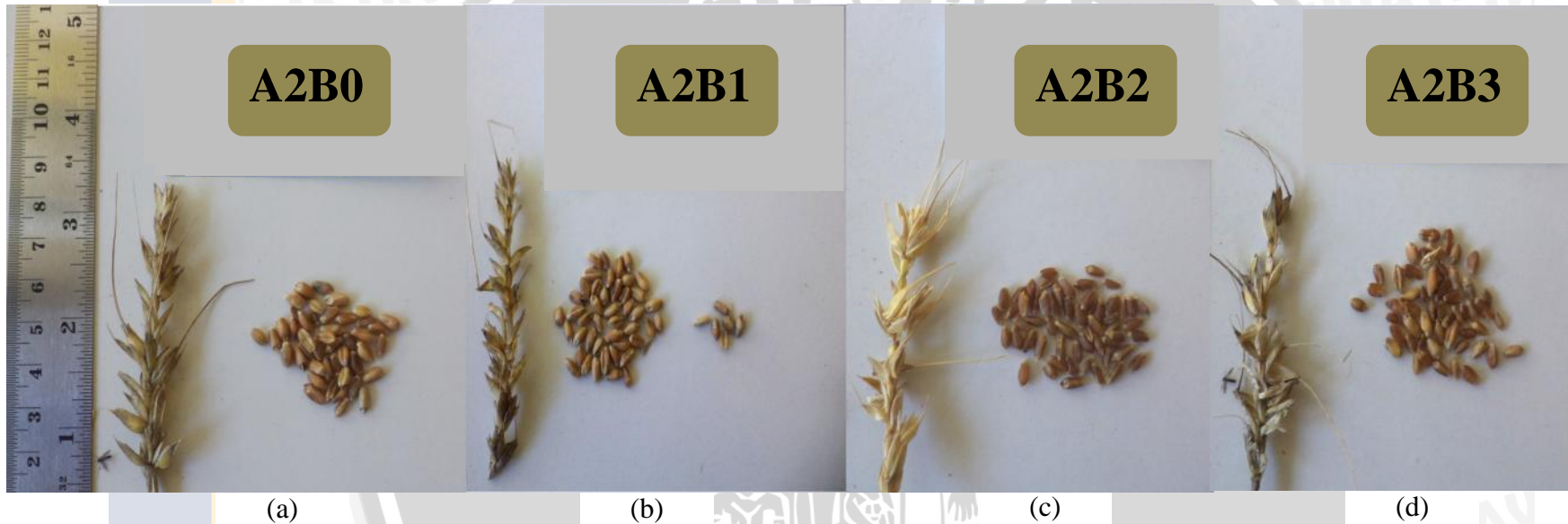
**Cangar**



Gambar 7. Jumlah spikelet per malai pada tanaman gandum

**Lampiran 14.**

Dokumentasi jumlah biji per malai di dataran medium 700 mdpl (Dadaprejo)



Gambar 8. Jumlah biji per malai di medium 700 mdpl (Dadaprejo)

Keterangan : (a) Jumlah biji per malai pada taraf tanpa aplikasi boron (B0), (b) 0,23 mM (B1), (c) 0,49 mM (B2) dan (d) 1 mM (B3).



**Lampiran 15.**

Dokumentasi jumlah biji per malai di dataran tinggi 1.650 mdpl (Cangar)



Gambar 9. Jumlah biji per malai di dataran tinggi 1.650 mdpl (Cangar)

Keterangan : (a) Jumlah biji per malai pada taraf tanpa aplikasi boron (B0), (b) 0,23 mM (B1), (c) 0,49 mM (B2) dan (d) 1 mM (B3).

**Lampiran 16.**

Tabel 11. Hasil analisis kandungan boron tanah

Hasil Analisis Contoh Tanah (Laboratorium Jurusan Kimia Tanah FP UB)	
Atas Nama	Faris Fikardian Pratama
Alamat	Perumahan Pondok alam sigura-gura A2/18 Malang
Lokasi tanah	Kebun Percobaan Cangar Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
Jenis Tanah	Andosol
pH (H <sub>2</sub> O)	5,6
C-organik (%)	3,5
Nitrogen Total (%)	0,44
C / N	6
KTK (me/100 g)	19,90
Jumlah basa (me/100 g)	12,22
KB (%)	61
Pasir (%)	45
Debu (%)	51
Liat (%)	4
Tekstur	Lempung Liat
Kandungan Boron Total (ppm)	73,30