

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

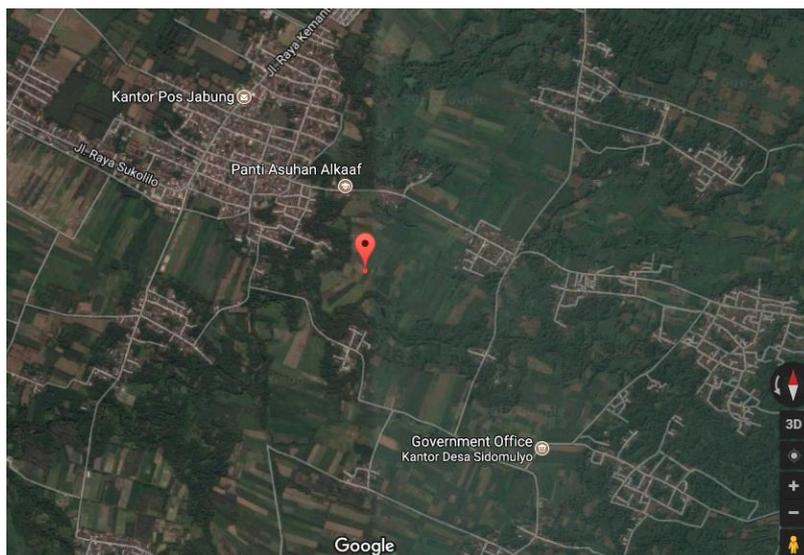
Lokasi penelitian jagung bertempat di Desa Kemantren Dusun Alas Kulak Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. Desa Kemantren terletak pada kondisi geografis antara -7.953044 LS sampai dengan 112.753660 BT. Secara administrasi Desa Kemantren berbatasan dengan:

- a) Sebelah Utara : Desa Jabung Kecamatan Jabung
- b) Sebelah Selatan : Desa Sukolilo Kecamatan Jabung
- c) Sebelah Timur : Desa Slamparejo Kecamatan Jabung
- d) Sebelah Barat : Desa Sukolilo Kecamatan Jabung

Penelitian dilaksanakan pada MK 2 di bulan Juli 2017 sampai November 2017.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Desa Kemantren Dusun Alas Kulak Kecamatan Jabung Kabupaten Malang



Gambar 2. Denah Lokasi Penelitian di Desa Kemantren Dusun Alas Kulak Kecamatan Jabung Kabupaten Malang



Gambar 3. Lokasi Spesifik Penelitian

3.2. Alat Dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian budidaya jagung pada lahan kahat P dan K adalah sebagai berikut: Pemotong rumput yang digunakan untuk memotong sisa jerami padi, cangkul dan sekop digunakan untuk membuat saluran irigasi dan pengambilan sampel destruktif, meteran digunakan untuk mengukur dan memetakan lahan (*Plotting*), tali rafia dan ajir digunakan untuk membatasi tiap plot, gunting/*cutter* digunakan untuk memotong tali rafia, selanjutnya *knapsack spreyer* digunakan untuk menyemprotkan herbisida pada lahan, penggaris, jangka sorong, meteran digunakan untuk pengamatan morfologi tanaman

3.2.2. Bahan

Sedangkan Bahan yang digunakan adalah 2 botol Gramoxone yang digunakan untuk mengurangi populasi gulma dan mempercepat deomposisi sisa jerami padi dan 2 kg Furadan digunakan untuk mengurangi populasi hama belalang. Kemudian 2 kg benih jagung hibrida sebagai benih jagung yang akan dibudidayakan. Pupuk yang digunakan antara lain: Urea, NPK Phonska, KCl, SP-36 dan PK 52-34.



Gambar 4. (a) Herbisida sebagai perusak sel jaringan tanaman pada sisa jerami padi
(b) Furadan dan benih tanaman jagung

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan faktor perlakuan kombinasi pupuk anorganik urea 400 kg ha⁻¹, SP-

36 215 kg ha⁻¹ dan 300 kg ha⁻¹, KCl 80 kg ha⁻¹ dan 110 kg ha⁻¹, PK 52-34 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, 200 kg ha⁻¹ dan 250 kg ha⁻¹ serta NPK Phonska 300 kg ha⁻¹. Ukuran plot percobaan 5 m x 5 m dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm dengan total luas keseluruhan 700 m². Sehingga didapatkan kombinasi 9 perlakuan kombinasi pupuk.

Tabel 1. Dosis Rekomendasi (kg ha⁻¹)

NO	Perlakuan	Dosis Pupuk (kg ha ⁻¹)				
		Urea	NPK	KCl	SP-36	PK
1	N0P0K0	0	0	0	0	0
2	N1P0K0	400	0	0	0	0
3	N1P1K1	400	0	0	0	100
4	N1P2K2	400	0	0	0	150
5	N1P3K3	400	0	0	0	200
6	N1P4K4	400	0	0	0	250
7	N1P5K5	400	0	85	215	0
8	N1P6K6	400	0	110	300	0
9	N2P7K7	400	300	0	0	0

Keterangan: (N0P0K0) kontrol, (N1P0K0) dosis rekomendasi urea 400 kg ha⁻¹, (N1P1K1) dosis PK 52-34 100 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N1P2K2) dosis PK 52-34 150 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N1P3K3) dosis PK 52-34 200 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N1P4K4) dosis PK 250 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N1P5K5) dosis KCl 85 kg ha⁻¹, SP-36 215 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N1P6K6) dosis KCl 110 kg ha⁻¹, SP-36 300 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹, (N2P7K7) dosis NPK 300 kg ha⁻¹ + Urea 400 kg ha⁻¹

Tabel 2. Dosis Rekomendasi (g ha⁻¹)

NO	Perlakuan	Dosis Pupuk (g/plot)				
		Urea	NPK	KCl	SP-36	PK
1	N0P0K0	0	0	0	0	0
2	N1P0K0	500	0	0	0	0
3	N1P1K1	500	0	0	0	125
4	N1P2K2	500	0	0	0	187,5
5	N1P3K3	500	0	0	0	250
6	N1P4K4	500	0	0	0	312,5
7	N1P5K5	500	0	106,25	268,75	0
8	N1P6K6	500	0	137,5	375	0
9	N2P7K7	500	375	0	0	0

Keterangan: (N0P0K0) kontrol, (N1P0K0) dosis rekomendasi urea 500 g plot⁻¹, (N1P1K1) dosis PK 52-34 125 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N1P2K2) dosis PK 52-34 187,5 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N1P3K3) dosis PK 52-34 250 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N1P4K4) dosis PK 52-34 312,5 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N1P5K5) dosis KCl 106,25 g plot⁻¹, SP-36 268,75 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N1P6K6) dosis KCl 137,5 g plot⁻¹, SP-36 375 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹, (N2P7K7) dosis NPK 375 g plot⁻¹ + Urea 500 g plot⁻¹

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada lahan sawah musim tanam ke-2, sistem pengolahan pada lahan dengan menggunakan *zero tillage* atau tanpa pengolahan. Setelah musim padi ke 2 selesai langsung dilakukan penanaman jagung. Sisa jerami

padi dipotong menggunakan mesin pemotong rumput. Tahapan pertama dalam pelaksanaan penelitian ini adalah dengan melakukan ploting lokasi. Ploting dilakukan menggunakan rafia sebagai plot sementara setelah plot rafia selesai dilakukan maka plot disesuaikan dengan membuat guludan dan saluran irigasi.



(a)

(b)

(c)

Gambar 5. (a) Penyemprotan herbisida pada sisa jerami, (b,c) pemasangan plot pada lahan

Benih jagung yang digunakan yaitu hibrida Pertiwi. Setelah lahan siap maka dilakukan penanaman benih jagung di lahan penelitian dengan membuat lubang dari “gejik” dan memasukkan benih jagung sebanyak 1-2 biji per lubang tanam dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm. Setelah itu lubang ditutup tanah tipis dan ditunggu beberapa hari (4-5 hari), apabila ada yang tidak tumbuh dilakukan penyulaman benih jagung.



Gambar 6. Penanaman Biji Jagung hibrida Pertiwi

Pemupukan pertama dilakukan pada saat 2 MST dan pmupukan ke dua dilakukan pada saat 4 MST dengan jenis dan dosis pupuk yang berbeda. Selanjutnya dilakukan penyemprotan menggunakan untuk mengurangi populasi hama belalang

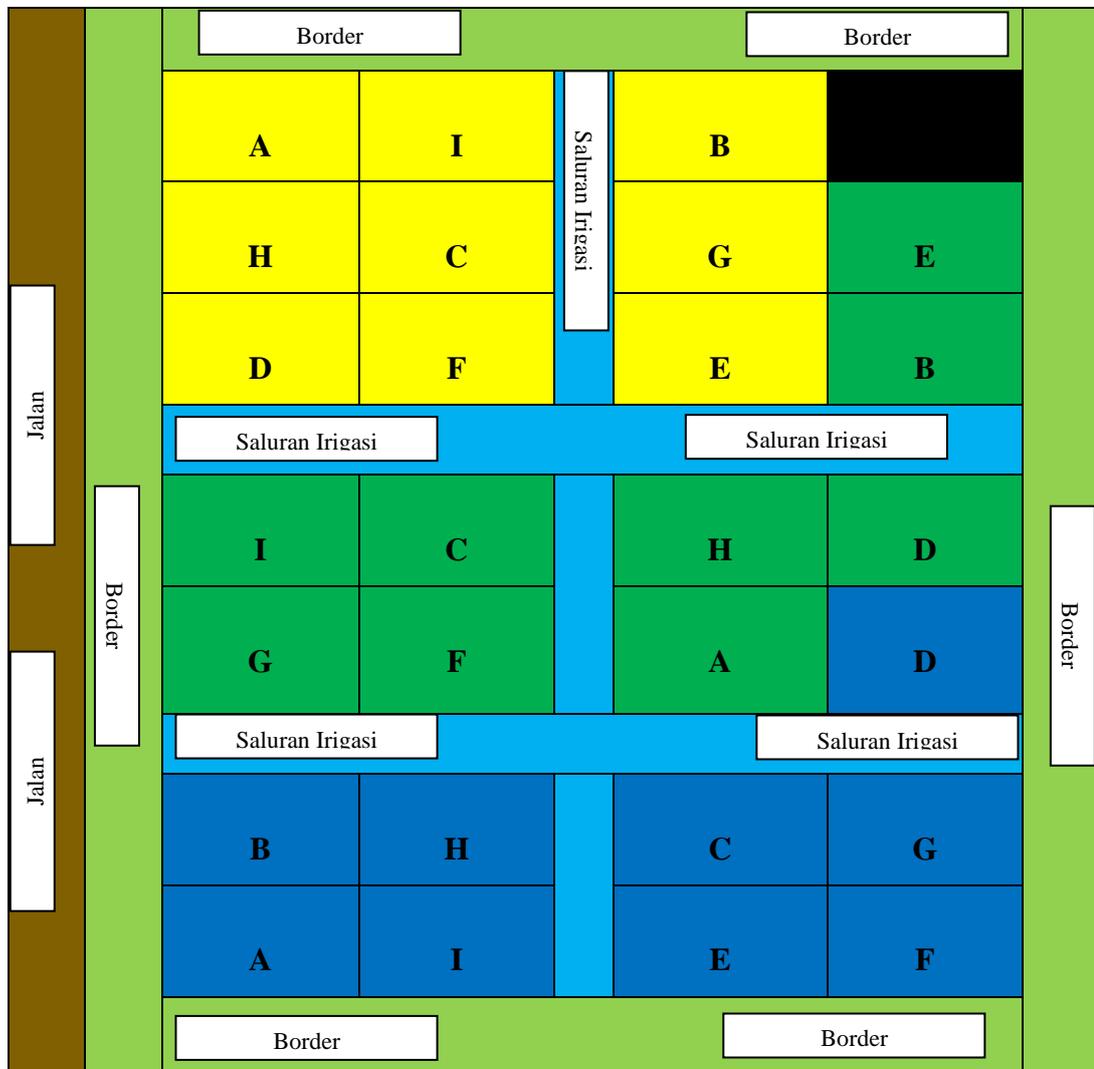
hijau (*Oxya chinensis*). Pengairan menggunakan sistem *surface* yaitu dengan menggenangi permukaan lahan. Irigasi dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai minggu ke 8. Pengaturan air ke dalam petak dilakukan dengan membuat selokan diantara petak dan sekeliling petak. Setelah dilakukan persiapan lahan, penanaman dan persiapan lahan dilanjutkan dengan pengamatan yang dilakukan pada setiap 2 MST.



Gambar 7. Pembuatan saluran irigasi

3.5. Penentuan Plot Penelitian

Plot pengamatan disesuaikan dengan jumlah perlakuan, di mana ada 9 plot perlakuan dengan 3 ulangan. Penentuan plot perlakuan dilakukan secara acak dalam 3 petak lahan.



Gambar 8. Penentuan plot perlakuan

Keterangan :

- : Ulangan 1
- : Ulangan 2
- : Ulangan 3

3.6. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan sebelum penelitian. Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan cara komposit dimana contoh tanah diambil secara diagonal dari 5 titik pada kedalaman 0- 20 cm. Sampel tanah kemudian diujikan di Laboratorium Tanah BPTP Jawa Timur. Komponen uji meliputi: kadar air, pH H₂O dan pH KCl, C-organik, N total, P₂O₅, K-dd (dapat ditukar), Kapasitas Tukar Kation (KTK), Nilai Tukar Kation, dan tekstur tanah untuk persen debu, liat, dan pasir yang di tinjau pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Tanah Awal di Lahan Jagung Desa Kemantren Kecamatan Jabung Kabupaten Malang.

No	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Kriteria
1	Kadar Air	9,47	%	
2	pH			Agak masam
	- H ₂ O	6,4	-	Masam
	- KCl	4,9	-	
3	C-Organik*)	1,81	%	Rendah
4	N-total*)	0,19	%	Tinggi
5	P ₂ O ₅ *)	45	Ppm	
6	Nilai Tukar Kation*)			Rendah
	- K-dd (dapat ditukar)	0,32	me.100g ⁻¹	Rendah
	- Na -dd (dapat ditukar)	0,57	me.100g ⁻¹	Sedang
	- Ca -dd (dapat ditukar)	16,15	me.100g ⁻¹	Rendah
	- Mg -dd (dapat ditukar)	7,32	me.100g ⁻¹	Rendah
	- Kapasitas Tukar Kation (KTK)	11,89	me.100g ⁻¹	

Sumber: Laboratorium Tanah BPTP Jawa Timur, 2017

3.7. Pengambilan Sampel Tanaman Jagung

Sampel tanaman jagung dilakukan pengambilan dengan 2 kali pengambilan. Pengambilan pertama dilakukan pada saat jagung berumur 50 HST, dimana pada fase ini jagung mulai memasuki fase akhir vegetatif dan memasuki awal fase generatif. Pengambilan sampel ke dua dilakukan pada saat jagung berusia 65 HST dimana pada fase ini jagung sudah memasuki fase generatif dan pengambilan

ssampel ke tiga dilakukan pada saat jagung berusia 120 HST diaman jagung sudah memasuki fase panen (12 MST).



Gambar 9. Pengambilan sampel dekstruktif

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *frame* dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm. Tanaman jagung diambil secara utuh dengan menggunakan papras, setelah itu dilakukan pengukuran bobot biomasa segar dan pengukuran luas daun. Selanjutnya melakukan pengovenan untuk mengetahui bobot kering tanaman jagung. Pengamatan panjang total akar dilakukan dengan memisahkan tanah yang menempel pada akar selanjutnya dilakukan pengukuran panjang total akar menggunakan milimeter block dengan menggunakan rumus perhitungan *LRV* dan *DRV*.

3.8. Metode Pengamatan

3.8.1. Variabel Pertumbuhan

Variabel pertumbuhan memiliki peran penting dalam penelitian yang melibatkan pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman. Dalam siklus

hidup tanaman dapat memvisualisasikan kondisi yang dialami selama proses tumbuh kembang tanaman tersebut. Apabila dalam proses pertumbuhannya tanaman mengalami kondisi yang mencekam maka tanaman dapat menunjukkan gejala-gejala tertentu yang spesifik. Seperti halnya dengan tanaman yang kekurangan unsur hara, maka akan menampilkan gejala kekurangan unsur hara yang biasa disebut dengan gejala defisiensi unsur hara atau gejala kekahatan. Apabila tanaman kekurangan air maka akan menunjukkan gejala defisit air yaitu layu, dikarenakan stomata daun menutup dengan tujuan untuk mengurangi evapotranspirasi. Menurut Titah (2016) dijelaskan bahwa apabila suatu tanaman kekurangan suatu unsur hara, maka akan menampilkan gejala tertentu yang spesifik dan biasa disebut gejala kekahatan (gejala defisiensi).

3.8.1.1. Luas Daun

Luas daun merupakan karakter tanaman yang penting untuk mempelajari dan mengetahui dari segi aspek fisiologi tanaman. Luas daun tanaman merupakan salah satu peubah tanaman yang sering diamati dalam penelitian bidang agronomi dan fisiologi tanaman (Sutoro dan Setyowati, 2014).

Dalam penelitian ini pengukuran luas daun menggunakan metode alat pengukur luas daun otomatis (*automatic leaf areameter*) yang dilakukan di laboratorium Sumberdaya Lingkungan (SDL) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pengukuran luas daun dilakukan pada 62 HST, 76 hari setelah tanam (HST) dan 124 HST yaitu pada akhir fase vegetatif, pada fase generatif dan pada fase panen (12MST). Pengukuran luas daun dilakukan dengan cara memotong semua daun jagung, kemudian dimasukkan ke alat *automatic leaf areameter* setelah itu didapatkan nilai luas daun.

3.8.1.2. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari titik 0 (titik permulaan tumbuhnya batang klon dari batang bawah) sampai ke titik tumbuh tanaman jagung. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran, pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 2 minggu setelah tanam (MST) sampai 12 MST setiap 2 minggu sekali (Gambar 10).



Gambar 10. Pengukuran tinggi tanaman

3.8.1.3. Diameter Batang

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong pada lingkaran batang (D1) dan lingkaran batang (D2) karena jagung memiliki batang yang tidak bulat sempurna sehingga pengukuran dilakukan pada dua arah sisi yang berbeda, nilai hasil diameter batang didapatkan dari total penjumlahan $\frac{D1+D2}{2}$. Pengukuran dilakukan pada ruas ke 3 (sekitar 15 cm) dari permukaan tanah, pengukuran diameter batang dilakukan pada 2 MST sampai 12 MST setiap 2 minggu sekali.

3.8.1.4. Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter penting yang sangat diperlukan, selain sebagai indikator pertumbuhan parameter ini dapat digunakan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan pada tanaman jagung yang terjadi selama siklus hidupnya. Jumlah daun diukur secara manual dengan menghitung banyak nya daun dewasa yang telah tumbuh sempurna. Pengamatan dilakukan mulai dari 2 MST sampai 12 MST setiap 2 minggu sekali.



Gambar 11. Perhitungan jumlah daun

3.8.1.5. Bobot Biomasa

Parameter vegetatif selanjutnya ialah pengukuran biomasa tanaman, menurut Ekowati dan Nasir (2011) dijelaskan bahwa pengukuran biomasa tanaman merupakan parameter pertumbuhan yang representatif karena biomasa tanaman dapat mendeskripsikan semua peristiwa yang dialami oleh suatu tanaman selama siklus hidupnya. Pengukuran bobot biomasa dilakukan dengan dua cara yakni pada bobot segar dan bobot kering. Bobot segar tanaman dihitung dengan cara menimbang tanaman sesegera mungkin setelah pengambilan sampel sebelum kadar air dalam tanaman banyak berkurang, sedangkan pengukuran bobot kering dilakukan dengan cara pengovenan selama 20 jam pada suhu 80⁰ C.

3.8.1.6. Indeks Luas Daun

Dalam analisis pertumbuhan tanaman, parameter ini sangat penting untuk mengetahui intensitas radiasi yang diintersepsi oleh daun sehingga dapat diduga nilai biomasanya. Indeks luas daun (ILD) didefinisikan sebagai nilai perbandingan antara total luas permukaan daun (tajuk/ kanopi) dengan total luas bidang tanah yang tertutupi oleh tajuk tanaman (Zuidema *et al*, 2005). Indeks luas daun menggambarkan kerapatan daun, maka apabila kerapatan daun tinggi akan memberikan pengaruh saling menaungi (*self-shading*) (Pensa, 2002). Pengukuran ILD pada tanaman jgung dapat dilakukan luas permukaan daun dibagi jarak tanam.

Luas permukaan daun didapatkan dengan melakukan pengukuran menggunakan alat , kemudian dibagi dengan jarak tanam (70 cm x 20 cm).

3.8.2. Variabel Produksi

3.8.2.1. Bobot Gelondong Plot

Bobot gelondong diukur dengan cara ditimbang menggunakan timbangan gantung. Pengukuran bobot gelondong dilakukan pada masa panen yaitu pada bulan November 2017 (12MST) dalam skala luasan per plot pada lokasi penelitian. Dalam pemanenannya tongkol jagung yang sudah kering di ambil dari batang (Gambar 13.a) selanjutnya dimasukan kedalam karung kemudian diangkat dan ditimbang (Gambar 13.b) Dari hasil tersebut maka dapat dikonversi kedalam satuan luas per hektar.



(a) Pemanenan jagung



(b) Pengangkutan hasil panen

Gambar 12. Pemanenan dan pengangkutan hasil panen jagung

3.8.2.2. Bobot Gelondong 5 Tanaman

Bobot gelondong 5 tanaman diambil dari hasil panen pada tiap plot. Pengambilan 5 sampel tanaman ini digunakan sebagai presentatif atau sampel yang dapat mewakili gelondong per plot. 5 sampel gelondong tersebut juga digunakan untuk digunakan sebagai sampel panjang tongkol, diameter tongkol, bobot 100 biji, dan bobot pipilan

3.8.2.3. Panjang Tongkol

Panjang tongkol diukur setelah jagung di pisahkan dari klobot nya. Panjang tongkol diukur mulai dari ujung tongkol hingga pangkal tongkol, pengukuran panjang tongkol menggunakan penggaris dengan melakukan pengukuran pada 5 sampel yang diambil.



Gambar 13. Pengukuran panjang tongkol jagung

3.8.2.4. Diameter Tongkol

Diameter tongkol diukur menggunakan jangka sorong pada bagian tengah tongkol. Rata-rata dari 5 sampel yang diamati dijadikan nilai untuk sampling diameter akibat dari perlakuan. Pengukuran diameter tongkol menggunakan jangka sorong.

3.8.2.5. Bobot Jagung Pipilan 5 Tanaman

Pengukuran jagung piilan dilakukan secara sampling (acak) dengan menggunakan 5 tanaman (gelondong) dalam setiap perlakuan. Sampel yang diambil harus mewakili dari plot tersebut. Hasil dari pengukuran bobot pipilan 5 tanaman ini nanti dapat dikonversikan kedalam bentuk kg ha^{-1} .

3.8.2.6. Bobot 100 Butir

Pengukuran 100 biji sangat perlu untuk dilakukan. Hasil pengukuran 100 biji digunakan untuk menentukan kematangan biji saat panen. Dari sampel 100 biji dapat ditentukan tingkat kadar kemasakan biji. Pengukuran bobot 100 biji menggunakan timbangan digital.



Gambar 14. Pengukuran bobot 100 biji

3.8.3. Variabel Perakaran

Pengukuran sistem perakaran meliputi panjang akar dan kerapatan akar yang dilakukan dengan metode pengambilan dalam *frame* dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm. Metode analisis akar dilakukan dengan menggunakan metode Grid kemudian didapatkan hasil *LRV* dan *DRV*, yaitu dengan menghitung total panjang akar menggunakan *milimeter block*.

3.8.3.1. Panjang Total Akar (LRV)

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan melakukan pengukuran menggunakan milimeter block dengan menggunakan metode Grid (milimeter block). Untuk mengetahui total massa akar dilakukan metode pengambilan sampel dengan pengambilan tanah dengan menggunakan papras, tanah diambil secara mengkubus dengan panjang 10 cm, lebar 10 cm dan tinggi 10 cm. Sampel akar kemudian pisahkan dengan tanah lalu ditimbang. Kemudian dilakukan pengukuran total panjang akar (*LRV*, cm cm⁻³). Panjang akar dapat diestimasi dengan menghitung jumlah perpotongan akar dengan garis grafik atau metode Grid.

Total panjang akar (*LRV*, cm cm⁻³) dihitung menggunakan rumus:

$$LRV = \frac{\pi\{(H+V)D\}/4}{\text{volume tanah}}$$

Keterangan:

D = ukuran grafik yang dipakai (cm)

H = jumlah perpotongan akar dengan garis horisontal

V = jumlah perpotongan akar dengan garis vertikal

(Tennant dalam Smith, 2000)

3.8.3.2. Biomasa Akar

Bobot segar didapatkan dari pengukuran sampel akar segar dengan melakukan penimbangan. Setelah pengambilan sampel, akar dipisahkan dengan tanah kemudian ditimbang. Untuk menghitung bobot kering akar, terlebih dahulu akar dioven pada suhu 80°C selama 48 jam.

3.8.3.3. Pengukuran Kerapatan Panjang Akar (DRV)

Akar yang telah diukur LRV-nya dikumpulkan, diperas dan ditekan, kemudian dimasukkan dalam amplop kertas dan dimasukkan dalam oven pada suhu 80o C selama 48 jam. Setelah itu, akar ditimbang sehingga diperoleh bobot kering akar (DRV, g cm⁻³) (Tennant dalam Smith, 2000)

3.9. Metode Analisis Data

Peningkatan produksi tanaman jagung dan akibat aplikasi puuk anorganik PK 52-34 dianalisis menggunakan program pengolah data *Genstat Edition 18th*. Analisis keragaman (ANOVA) dilakukan untuk mengetahui pengaruh pupuk PK 52-34 terhadap peningkatan produksi serta perakaran tanaman jagung beserta perlakuan lain sebagai kontrol dan pembanding. Dari hasil uji ANOVA akan dilakukan uji lanjutan apabila menunjukkan indikasi pengaruh beda nyata antar perlakuan. Data hasil pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil tanaman dianalisis menggunakan Uji F dilanjutkan dengan uji perbandingan nyata DMRT pada taraf 5%.