

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan tanaman yang memainkan peran krusial dalam ekonomi dan ketahanan pangan dunia. Contohnya di Amerika Serikat pada tahun 2023 memproduksi 384 juta ton jagung pipil. Sekitar 45% digunakan untuk memproduksi etanol, 40% digunakan untuk pakan ternak, dan 15 % untuk produk konsumsi dan industri lain (USDA ERS, 2024).

Penggunaan jagung di Indonesia lebih difokuskan kepada produksi pakan ternak. Kebutuhan jagung Indonesia pada tahun 2022 adalah sebesar 16,28 juta ton, 48,09% digunakan untuk industri pakan, 27,33% digunakan peternak layer mandiri, 22,83% digunakan industri non pakan & pangan, 1,23% digunakan konsumsi langsung, dan sisanya 0,52% untuk menjadi benih (Saptahidhayat, 2023).

Produksi jagung pipilan kering kadar air 14% di Indonesia pada tahun 2023 adalah sebesar 14,77 juta ton. Produksi jagung tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 1,75 ton atau 10,61% dibandingkan produksi jagung tahun 2022 sebesar 16,53 juta ton. Sementara luas panen jagung pada tahun 2023 adalah seluas 2,48 juta hektare. Luas panen tahun 2023 juga mengalami penurunan seluas 0,29 juta hektare atau 10,43% dibandingkan luas panen tahun 2022 seluas 2,76 juta hektare (BPS, 2024).

Kabupaten Wajo merupakan salah satu produsen jagung di Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Wajo merupakan salah satu sentra produksi jagung Sulawesi Selatan bersama dengan kabupaten lain. Pada tahun 2023 tercatat Kabupaten Wajo menghasilkan produksi jagung seberat 62.056 ton. Sementara untuk luas panen pada tahun yang sama adalah 12.595 ha walaupun luas tanamnya adalah 14.380 ha (BPS, 2024).

Budidaya jagung di Indonesia masih memiliki beberapa kendala sehingga produktivitas jagung tidak maksimal. Beberapa penyebab rendahnya produktivitas jagung adalah karena 70% dari lahan jagung dikembangkan pada lahan marginal dengan cekaman kekeringan dan nitrogen (N) rendah sebagai faktor pembatas produksi. Dampak cekaman kekeringan dan pemupukan N rendah dapat mengakibatkan penurunan hasil 80-100% dari potensinya (Farid et al, 2020).

Air merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan jagung yang bisa dikuantifikasikan dengan pola ketersediaan air. Kurangnya ketersediaan air yang disebabkan cekaman kekeringan akan berdampak buruk bagi pertumbuhan jagung. Jika kadar air tanah sedikit, maka tanaman akan kesulitan untuk menyerap air dan akan mengakibatkan tanaman menjadi layu. Tanaman jagung yang tidak menyerap air yang cukup pada fase vegetatif maupun generatif akan mengganggu

pertumbuhan tanaman, menurunkan laju fotosintesis, dan mengganggu distribusi asimilat ke seluruh tubuh tanaman sehingga akan berpengaruh pada penurunan produktivitas jagung (Sirait et al, 2020).

Ketersediaan air yang memburuk mengancam ketahanan pangan negara Indonesia dan bahkan dunia karena efeknya pada produktivitas pertanian. Salah satu penyebab dari kurangnya ketahanan pangan adalah faktor perubahan iklim. Perubahan iklim bisa mengurangi ketersediaan air mengalir tahunan sebanyak 67% dari biasanya yang akan berpengaruh pada irigasi tanaman jagung. Perubahan iklim juga merupakan fenomena yang tidak menentu sehingga sulit untuk ditanggulangi secara langsung (Kang et al, 2009).

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO), koefisien tanaman jagung (kc) pada tahap perkembangan awal, tahap vegetatif, tahap pembungaan/formasi biji, dan tahap penuaan masing-masing adalah 1,26; 1,72; 1,66; 1,02. Produktivitas penggunaan air tanaman jagung sebesar 1,88 kg/m³ dan 2,48 kg/m³. Sementara itu, tanaman jagung juga dapat mengalami penurunan produksi sebanyak 30-50% jika diberi air yang berlebihan. Penelitian terbaru di wilayah Kota Tarakan menunjukkan kebutuhan total air tanaman jagung adalah 265,55 mm per periode (Sirait et al, 2020).

Kekurangan nutrisi tanaman seperti nitrogen, fosfor (P), dan kalium (K) adalah salah satu masalah pada produktivitas tanaman secara umum. Kekurangan nutrisi tanaman, sama seperti kekurangan air, akan berpengaruh buruk pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung. Kekurangan nutrisi berdampak pada jaringan pengangkut, pertumbuhan akar, distribusi asimilat, metabolisme, pembentukan asam nukleat, dan pertumbuhan biji jagung. Namun, kebanyakan nutrisi juga akan berdampak buruk seperti keracunan, dan mengurangi fungsi generatif jagung. Kebanyakan ataupun kekurangan N dan P di tanaman jagung akan mengganggu penyerapan nutrisi lain seperti zinc (Zn), besi (Fe), dan magnesium (Mg) (Bojtor et al, 2022).

Masalah lain yang bisa timbul dari pemupukan adalah pupuk nitrogen berlebihan akan kembali ke lingkungan dan merusak keseimbangan di dalam air, tanah, udara dan menyebabkan eutrofikasi. Nitrogen dalam bentuk nitrat bisa masuk ke dalam siklus air dan jika dikonsumsi oleh manusia bisa membahayakan kesehatan. Aplikasi pupuk nitrogen yang berlebihan dapat menyebabkan polusi air yang disebabkan oleh nitrogen oksida (NO, N₂O, NO₂, NH₄) dan juga akan mempengaruhi hujan yang turun (Savci, 2012).

Penelitian lain telah menunjukkan pengaruh perlakuan pemupukan dan pengairan terhadap jagung, seperti Astutik et al (2019) yang menguji pengaruh pupuk kalium dan pengairan terhadap sifat fisiologis, sistem perakaran, dan biomassa tanaman jagung. Tetapi kebanyakan penelitian lain berfokus kepada salah satu faktor saja yaitu pemupukan atau pengairan. Sementara penelitian yang menggabungkan kedua perlakuan tersebut masih sedikit, terutama untuk wilayah Kabupaten Wajo.

Berdasarkan paparan di atas, maka perlu diteliti lebih lanjut mengenai penggunaan air dan dosis pupuk yang diperlukan untuk pertumbuhan jagung yang optimal di Kabupaten Wajo. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola ketersediaan air terbaik, pemupukan terbaik, dan juga interaksi di antara keduanya.

1.2 Teori

Jagung membutuhkan 16 unsur selama umur hidupnya. Tiga darinya tersedia dalam jumlah yang melimpah di udara dan air yaitu hidrogen (H), karbon (C), dan oksigen (O). 13 unsur hara lainnya harus disediakan di tanah untuk pertumbuhan yang optimum. Unsur hara tersebut kemudian terbagi menjadi dua berdasarkan kuantitas yang dibutuhkan tanaman, yaitu makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien adalah nitrogen, fosfor, kalium, sulfur (S), magnesium, dan kalsium (Ca), sedangkan mikronutrien adalah besi, zinc, boron (B), mangan (Mn), tembaga (Cu), molybdenum (Mo), klorin (Cl), dan lainnya (Strachan dan Jeschke, 2018).

Makronutrien adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Menurut International Plant Names Index (2014) pada kondisi ideal yang bisa menghasilkan 20 ton jagung pipil kering kadar air 15,5% per hektar, kebutuhan N, P_2O_5 , K_2O untuk tanaman jagung adalah 376 kg/ha, 171 kg/ha, 361 kg/ha. Dari N yang diserap tanaman 59,8% akan diserap oleh biji jagung dan sisanya akan diserap tubuh tanaman lain. Dari P_2O_5 yang diserap tanaman 68,6% akan diserap oleh biji jagung dan sisanya akan diserap tubuh tanaman lain, sedangkan dari K_2O yang diserap tanaman hanya 18,5% yang diserap oleh biji jagung kemudian sisanya akan diserap tubuh tanaman lain.

Mikronutrien adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit dibanding makronutrien. Walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, kekurangan mikronutrien juga dapat berdampak buruk bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Heckman et al (2003), pada kondisi ideal mikronutrien S, Mg, Ca, Fe, Zn, B, Mn, Cu yang diserap biji jagung berturut-turut adalah sebanyak 6,8; 9,9; 1,8; 0,2; 0,2; 0,03; 0,03; 0,02 kg/ha.

Penyerapan unsur hara juga bisa dianalisis dari pendekatan waktu. Dua pertiga penyerapan total beberapa unsur hara (N, K, Mg, Mn, B, dan Fe) terjadi saat pertumbuhan vegetatif. Tidak seperti unsur N dan K, penyerapan P, S, Zn, Cu terjadi secara stabil selama pertumbuhan vegetatif dan generatif. Kebutuhan penyerapan hara jagung paling tinggi adalah saat pergantian masa vegetatif ke generatif (Bender et al, 2013).

Tanaman jagung membutuhkan jumlah air yang signifikan saat masa pertumbuhannya. Menurut Licht dan Archontoulis (2017), evapotranspirasi air jagung naik turun selama masa pertumbuhannya sekitar 1-10 mm/hari. Dari masa menanam sampai V6, 70% evapotranspirasi merupakan evaporasi, sedangkan setelahnya 70% evapotranspirasi merupakan transpirasi. Hasil panen tinggi juga membutuhkan transpirasi tinggi yang juga akan mempengaruhi nilai evapotranspirasi.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pola ketersediaan air terbaik yang memberikan hasil produksi paling tinggi pada jagung.
2. Mengetahui kombinasi pupuk urea dan NPK yang memberikan hasil produksi paling tinggi pada jagung.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka disusun hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara perlakuan pemupukan dan pola ketersediaan air.
2. Terdapat salah satu perlakuan pemupukan terbaik terhadap pertumbuhan tanaman jagung.
3. Terdapat salah satu perlakuan pola ketersediaan air terbaik terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

BAB II

METODE

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilaksanakan di Kelurahan Tolotenreng, Kecamatan Sabbang Paru, Kabupaten Wajo. Lokasi penelitian terletak pada kordinat -4,2587366, 120,0104578 dengan ketinggian 28,2 mdpl. Penelitian berlangsung dari Juli sampai November 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah patok, palu, ember, timbangan, cangkul, parang, meteran, kamera, jangka sorong, pompa air, selang, alat ukur klorofil, dan alat ukur intensitas cahaya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas NK 007, pupuk urea , pupuk NPK phonska (15:10:12), karung, sterofoam, dan tali tukang.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan pola rancangan petak terpisah (RPT) dengan dua faktor

Faktor pertama yang menjadi petak utama adalah pemupukan (p) yang terdiri dari empat taraf, yaitu:

p1: urea 100 kg/ha + NPK 350 kg/ha

p2: urea 150 kg/ha + NPK 300 kg/ha

p3: urea 200 kg/ha + NPK 250 kg/ha

p4: urea 250 kg/ha + NPK 200 kg/ha

Faktor kedua yang menjadi anak petak adalah pola ketersediaan air (k) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

k1: ketersediaan air tinggi

k2: ketersediaan air sedang

k3: ketersediaan air rendah

Sehingga didapat sebanyak 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

p1k1	p2k1	p3k1	p4k1
p1k2	p2k2	p3k2	p4k2
p1k3	p2k3	p3k3	p4k3

2.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

- Bersihkan lahan seluas 30 m × 14 m dari gulma, semak, dan sisa tanaman sebelumnya.
- Lakukan pengolahan tanah (pembajakan dan penggemburan) hingga tanah siap tanam.
- Buat petakan-petakan sesuai dengan kebutuhan unit percobaan (36 unit percobaan).

2. Penentuan dan Penataan Unit Percobaan

- Buat 36 unit percobaan berdasarkan kombinasi perlakuan (pemupukan × pola ketersediaan air).
- Beri label pada setiap unit percobaan untuk membedakan perlakuan.

3. Penanaman Jagung

- Lakukan pengukuran jarak tanam 70 cm × 20 cm, dengan jarak 15 cm dari tepi petakan.
- Tanam benih jagung di 3 baris per petakan, masing-masing baris terdiri atas 10 tanaman (total 30 tanaman per unit percobaan).
- Tanam benih sedalam ±3 cm dan tutup kembali dengan tanah.

4. Pemeliharaan Awal Tanaman

- Siram semua petakan secara merata pada awal pertumbuhan hingga tanaman tumbuh seragam.
- Lakukan penyulaman jika ada benih yang tidak tumbuh dalam 7 hari setelah tanam (HST).

5. Pengaturan Perlakuan Pengairan

- Lahan diirigasi air
- Perlakuan pola ketersediaan air :
 - Ketersediaan air tinggi: penyiraman 6 kali.
 - Ketersediaan air sedang: penyiraman 3 kali.
 - Ketersediaan air rendah: tidak dilakukan penyiraman tambahan.
- Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi hari, satu kali siraman adalah satu gayung yang diambil dari air irigasi

6. Pemupukan

- Pemupukan menggunakan pupuk urea dan NPK dilakukan sebanyak dua kali:
 - Pemupukan pertama: pada 15 HST.
 - Pemupukan kedua: pada 35 HST.

- Dosis pupuk dikonversikan menjadi gram per tanaman sesuai perlakuan.
 - Buat lubang kecil di samping tanaman untuk mengaplikasikan pupuk, kemudian tutup kembali dengan tanah.
7. Pemeliharaan Tanaman Lanjutan
- Lakukan penyiangan gulma secara manual sesuai kebutuhan.
 - Kendalikan hama dan penyakit bila terlihat gejala serangan.
8. Pengamatan dan Pengumpulan Data
- Ambil 3 tanaman sampel dari setiap unit percobaan (total 108 sampel).
 - Lakukan pengamatan terhadap parameter yang ditentukan (misalnya: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, berat biji, dll.).
 - Catat data secara sistematis sesuai jadwal pengamatan.
9. Panen
- Panen dilakukan saat tanaman mencapai umur panen optimal.
 - Panen dilakukan pada tanaman sampel dan, bila diperlukan, pada seluruh tanaman di petakan.

2.5 Parameter Pengamatan

Parameter pertumbuhan dan produksi yang akan diamati adalah:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur mulai dari pangkal batang bawah sampai ujung daun atau bunga tertinggi pada umur 53 HST.
2. Jumlah daun (helai), dihitung pada 53 HST.
3. Diameter batang (cm), diukur pada umur 53 HST.
4. Panjang tongkol (cm), diukur dari pangkal sampai ujung tongkol.
5. Diameter tongkol (cm), diukur keliling tongkol kemudian dikonversi menjadi diameter.
6. Baris biji (baris), dihitung jumlah baris biji per tongkol.
7. Bobot tongkol (g), dikupas dari kulitnya kemudian ditimbang dengan timbangan digital.
8. Bobot 100 biji (g), dipipil kemudian ditimbang dengan timbangan digital.
9. Produktivitas (ton/ha), dipanen kemudian ditimbang dengan timbangan digital.
10. Indeks kandungan klorofil (CCI), diukur dengan Cholorophyll Content Meter (CCM).
11. Radiasi terserap (W/m^2), diukur dengan cara menghitung radiasi di atas kanopi dan di bawah kanopi dengan solarimeter.

Pada parameter 1, 2, dan 3 dilakukan pengamatan pada 53 HST karena jagung sudah memasuki fase generatif sehingga pertumbuhan berhenti.

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam. Apabila berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan $BNT_{\alpha=0,05}$.