

## **Pengaruh Aplikasi Bakteri *Azotobacter* sp. dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Serapan Nitrogen, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

The Effect of *Azotobacter* sp. Bacteria Application and the Dose of Goat Manure Fertilizer on Nitrogen Uptake, Growth and Yield of Corn Plants (*Zea mays* L.).

**Luk Luil Maknuna, \*Sigit Soeparjono**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

\*)Email: [s.soeparjono@gmail.com](mailto:s.soeparjono@gmail.com)

Artikel diterima: 13 Juni 2023

Artikel direvisi: 2 Agustus 2023

Artikel diterbitkan: 10 Agustus 2023

DOI: <https://doi.org/10.33005/plumula.v11i2.202>

### **ABSTRAK**

Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia setelah padi. Produksi jagung Indonesia beberapa tahun terakhir cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan diantaranya oleh adanya masalah kesuburan tanah dan kondisi unsur hara yang tidak tercukupi terutama unsur hara Nitrogen (N). Perbaikan kesuburan tanah, peningkatan serta peninjauan ketersediaan unsur hara N dalam tanah dapat ditingkatkan dengan melakukan pemupukan berimbang berupa penerapan bakteri *Azotobacter* sp. yang dikombinasikan dengan pupuk kotoran kambing. Penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. dan dosis pupuk kotoran kambing yang sesuai terhadap serapan N, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Pelaksanaan penelitian ini pada bulan Mei sampai dengan November 2022 di Desa Singojuruh, Kabupaten Banyuwangi. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan ulangan 3 kali. Faktor pertama yaitu Konsentrasi Bakteri *Azotobacter* sp. (N) dengan 3 taraf yaitu N<sub>0</sub>: tanpa BPN (Bakteri Penambat Nitrogen), N<sub>1</sub>: 10 ml/L BPN *Azotobacter* sp., N<sub>2</sub>: 20 ml/L BPN *Azotobacter* sp., sedangkan faktor kedua yaitu K<sub>0</sub>= tanpa pupuk kotoran kambing, K<sub>1</sub> = 10 ton/ha K<sub>2</sub> = 15 ton/ha K<sub>3</sub> = 20 ton/ha. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. 20 ml/L dengan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha (N<sub>2</sub>K<sub>3</sub>) memberikan pengaruh nyata terhadap serapan N, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

Kata kunci: Pupuk Kotoran Kambing, *Azotobacter* sp., Nitrogen, Jagung,

### **ABSTRACT**

Corn plant (*Zea mays* L.) is a substitute food crop for rice. Corn plants are widely consumed by the people of Indonesia, but Indonesia's corn production has decreased. The decrease in corn production is caused by improper cultivation processes, problems with soil fertility and insufficient nutrient conditions, especially N nutrients. Improvement of soil fertility, improvement and maintenance of the availability of N nutrients in the soil can be increased by carrying out balanced fertilization in the form of the application of *Azotobacter* sp. bacteria which is combined with goat manure fertilizer. The purpose of this study was to determine the effect of applying the concentration of *Azotobacter* sp. bacteria and the dose of goat manure fertilizer on N uptake, growth and yield of corn plants. This research was conducted in May-November 2022 in Singojuruh Village, Banyuwangi Regency. The study was conducted using a factorial Randomized Block Design (RBD) with two treatment factors and 3 replications. The first factor is the concentration of *Azotobacter* sp. (N) with 3 levels, namely N<sub>0</sub>: without BPN, N<sub>1</sub>: 10 ml/L BPN *Azotobacter* sp., N<sub>2</sub>: 20 ml/L BPN *Azotobacter* sp., while the second factor is K<sub>0</sub> = without goat manure, K<sub>1</sub> = 10 tons/ha K<sub>2</sub> = 15 tons/ha K<sub>3</sub> = 20 tons/ha. The results of the study can be concluded that the combination treatment concentration of *Azotobacter* sp. 20 ml/L with a dosage



of 20 tons/ha of goat manure (N<sub>2</sub>K<sub>3</sub>) had a significant effect on N uptake, growth and yield of corn plants.

Keywords: Goat Manure Fertilizer, *Azotobacter* sp., Nitrogen, Corn Plant,

## PENDAHULUAN

Tanaman jagung adalah jenis tanaman pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia setelah padi. Berdasarkan data statistik di BPS (2022) dijelaskan bahwa produksi jagung Indonesia telah mengalami penurunan produksi selama tahun 2017 sampai 2022. Penurunan produksi jagung dapat disebabkan karena proses budidaya yang kurang tepat, kondisi iklim yang tidak sesuai dan adanya permasalahan pada kondisi kesuburan tanah.

Menurut Wibowo dkk. (2018), pemupukan merupakan suatu kunci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung melalui peningkatan kesuburan tanah. Pemupukan dapat dilakukan secara organik atau anorganik. Permasalahan yang sering terjadi pada lahan pertanian yaitu penggunaan pupuk sintetis yang terus menerus dan berlebihan, sehingga menyebabkan degradasi lahan, kerusakan struktur dan sifat tanah, dan menurunnya nutrisi serta kesuburan tanah. Salah satu solusi untuk meningkatkan produksi jagung yaitu dengan melakukan pemupukan berimbang antara pupuk organik dan anorganik (Asbur dan Purwaningrum, 2015).

Unsur hara nitrogen pada tanah sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis, pembentukan asam amino, klorofil, dan protein, serta produksi tanaman. Tanaman jagung memerlukan unsur nitrogen dalam jumlah yang besar, terutama pada masa vegetatif. Penambahan unsur nitrogen perlu dilakukan untuk menjaga kondisi nitrogen agar tetap stabil dan tidak terjadi defisiensi nitrogen, sebab unsur nitrogen memiliki kelemahan yaitu mudah tercuci oleh air dan mudah menguap (Patti dkk., 2018). Ketersediaan N yang cukup didalam tanah dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

Menurut Syafrudin (2015), penanganan pupuk hayati dan organik merupakan salah satu manajemen pemupukan nitrogen, hal ini dapat dilakukan melalui penambahan bioaktivator berupa bakteri penambat nitrogen dengan pupuk kandang. Sehingga kandungan hara dalam pupuk organik lebih tinggi dan lengkap terutama unsur hara N. Manfaat dari penggunaan pupuk organik pada tanaman diantaranya yaitu dapat memperbaiki kondisi struktur dan sifat tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, memperbaiki aerasi dan drainase tanah, serta mampu meningkatkan porositas pada tanah.

Menurut Mahendra dkk. (2020) bahwa pemberian pupuk kotoran ternak dapat membantu memperbaiki kondisi tanah. Pupuk kotoran kambing termasuk pupuk organik yang lengkap. Kandungan unsur hara N, P, dan K dari pupuk ternak kambing dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Krisnadi dkk. (2020), pupuk kandang kambing mengandung unsur hara yang seimbang dibandingkan pupuk kandang lainnya. Kotoran kambing memiliki kandungan hara Nitrogen (N) = 0,70%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,40%; K<sub>2</sub>O = 0,25%; C/N = 20-25; dan Bahan organik = 31% (Sinuraya dan Melati, 2019). Penggunaan pupuk kotoran kambing pada tanaman jagung lebih efisien dalam menyediakan unsur esensial untuk tanaman jagung terutama unsur nitrogen.

Penambahan mikroorganisme berupa bakteri penambat nitrogen pada pupuk organik kotoran kambing, berguna untuk memanfaatkan N yang ada di udara, memperkaya hara dalam pupuk organik terutama unsur nitrogen, serta meningkatkan kinerja bakteri dan pupuk organik. Salah satu contoh bakteri penambat nitrogen yaitu bakteri *Azotobacter* sp. Menurut Hindersah dkk. (2020), bakteri *Azotobacter* sp. dipercaya menjadi salah satu pupuk hayati yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi pertanian. Bakteri *Azotobacter* sp. dapat memfiksasi nitrogen sebesar 20 kg N/ha (Sumbul dkk., 2020). Bakteri *Azotobacter* sp. mampu mengurangi kebutuhan pupuk NPK anorganik tanaman hingga 25%-50% (Hindersah dkk., 2018).

Interaksi dari kombinasi antara bakteri *Azotobacter* sp. dengan pupuk kotoran kambing mampu memberikan dampak baik bagi kondisi nitrogen dalam tanah, kinerja bakteri *Azotobacter* sp. serta pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Pemberian pupuk kotoran kambing pada tanah mampu meningkatkan aktifitas bakteri *Azotobacter* sp. Penerapan kombinasi bakteri *Azotobacter* sp. dan pupuk kotoran kambing ini perlu dilakukan untuk meningkatkan dan menjaga ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan produksi tanaman jagung dapat berkembang secara optimal. Adanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. dengan dosis pupuk kotoran kambing terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan November tahun 2022 di Desa Singojuruh, Kecamatan Genteng, Banyuwangi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu isolat bakteri *Azotobacter* sp. (Koleksi Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura, Tanggul, Jember), larutan PK, pupuk kotoran kambing, urea, SP36, KCL, pestisida, benih jagung hibrida,

kedelai, gula, dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, gelas ukur, aerator, filter aerasi, panci, saringan, timba, kompor, oven, *sprayer*, selang, ATK, cangkul, meteran, sabit, sekop, timbangan analitik, *software* ImageJ, jangka sorong, klorofil meter SPAD, kertas label, kamera digital (*handphone*).

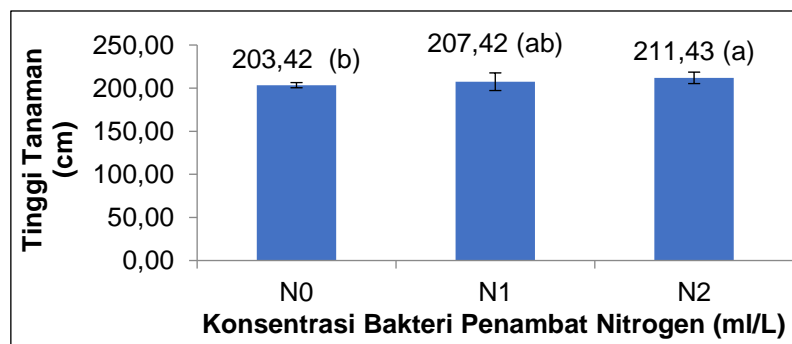
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (3x4) dengan ulangan 3 kali. Percobaan ini menggunakan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. dan dosis pupuk kotoran kambing. Faktor bakteri *Azotobacter* sp. (N) terdiri dari 3 taraf yaitu N<sub>0</sub>: tanpa BPN, N<sub>1</sub>: 10 ml/L BPN *Azotobacter* sp. N<sub>2</sub>: 20 ml/L BPN *Azotobacter* sp. Faktor dosis pupuk kotoran kambing (K) terdiri dari 4 taraf yaitu K<sub>0</sub> = tanpa pupuk kotoran kambing, K<sub>1</sub> = 10 ton/ha atau 900 g/bedengan, K<sub>2</sub> = 15 ton/ha atau 1350 g/bedengan, K<sub>3</sub> = 20 ton/ha atau 1800 g/bedengan. Variabel yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, kadar khlorofil daun, berat basah dan berat kering tanaman, serapan nitrogen, berat tongkol jagung, berat kering tongkol jagung, dan berat 100 biji.

Setiap unit/bedengan percobaan terdapat 10 tanaman dan diambil 5 tanaman sebagai sampel. Data yang didapatkan akan dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), yang dilanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5%.

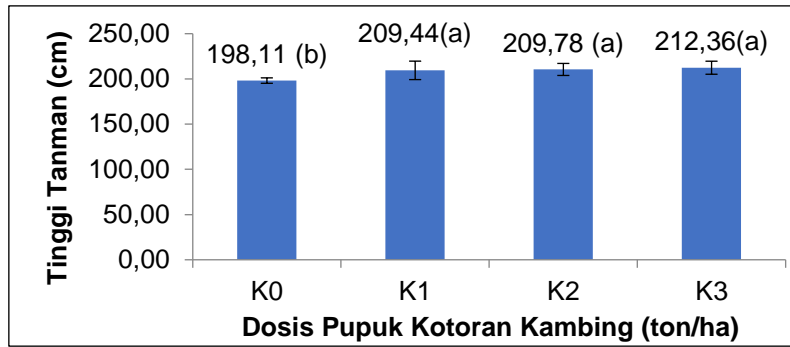
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi bakteri *Azotobacter* sp. memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pengaplikasian perlakuan bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap perlakuan bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi



Gambar 1. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Variabel Tinggi Tanaman Jagung (58 MST)



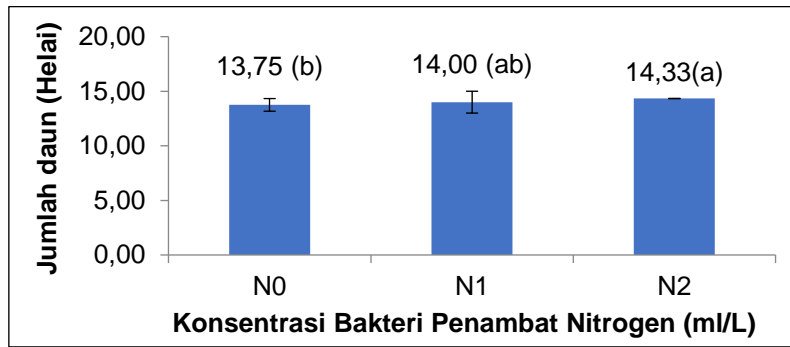
**Gambar 2. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing terhadap Variabel Tinggi Tanaman**

0 ml/L ( $N_0$ ). Penggunaan konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. 20 ml/L ( $N_2$ ) dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman. Pemberian konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. yang semakin tinggi akan mempengaruhi peningkatan tinggi tanaman jagung. Hal ini disajikan pada Gambar 1.

Menurut penelitian Hindersah dkk. (2018), pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. pada tanaman dinilai lebih efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, karena BPN mampu menyerap dan menyediakan unsur hara N lebih cepat dan banyak, serta mampu menghasilkan hormon yang membantu proses pertumbuhan tanaman. Aktifitas bakteri *Azotobacter* sp. menghasilkan hormon berupa IAA dan giberelin yang bermanfaat bagi perkembangan tinggi tanaman. Hormon IAA dan giberelin yang dihasilkan bakteri *Azotobacter* sp. berguna untuk membantu memacu pembelahan sel, dan pemanjangan sel pada batang tanaman.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut Duncan pengaplikasian faktor pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha ( $K_3$ ) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 0 ton/ha ( $K_0$ ). Pengaplikasian pupuk kotoran kambing dengan dosis 10 ton/ha ( $K_1$ ) memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman. Gambar 2 merupakan grafik hasil analisis ragam faktor pupuk kotoran kambing.

Menurut Dinariani dkk. (2014), yang menjelaskan semakin banyak dosis pupuk kotoran kambing yang diaplikasikan pada tanaman jagung, maka nilai tinggi tanaman yang akan dihasilkan juga akan semakin meningkat. Perkembangan tinggi tanaman jagung dapat dipengaruhi dengan adanya penyerapan unsur hara makro yang maksimal, terutama unsur N. Serapan hara N yang mencukupi mampu membantu kinerja hormon auksin dan giberelin untuk pemanjangan ruas dan pucuk batang.



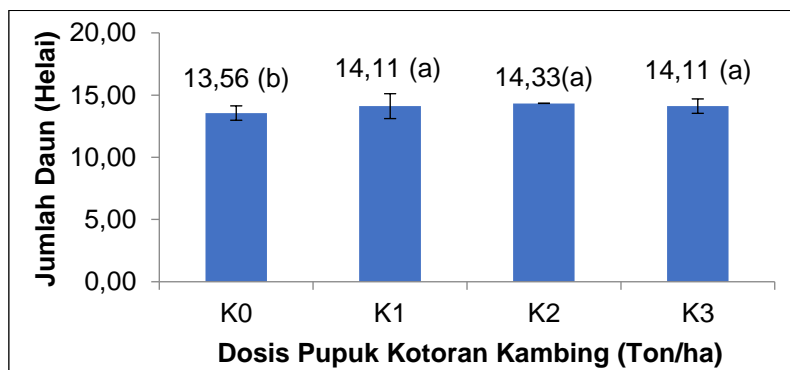
Gambar 3. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Variabel Jumlah Daun Tanaman Jagung (8 MST)

### Jumlah daun

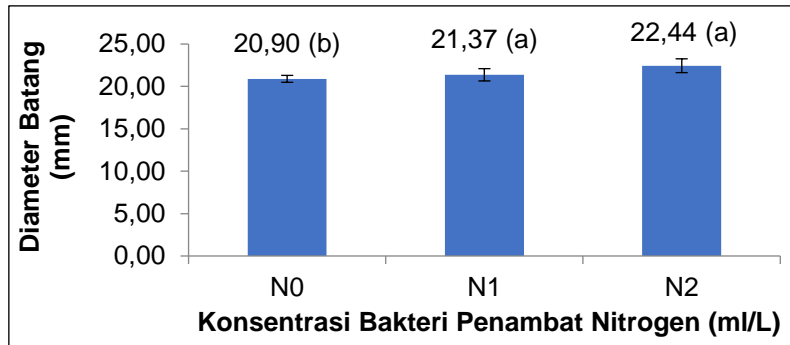
Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun. Berdasarkan hasil uji nilai Tengah yang tersaji dalam Gambar 3 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. 0 ml/L (N<sub>0</sub>). Pernyataan tersebut tersaji dalam Gambar 3.

Pengaplikasian bakteri penambat nitrogen dengan konsentrasi 20 ml/ L (N<sub>2</sub>) dapat menghasilkan jumlah daun terbaik. Jumlah konsentrasi yang tinggi akan mempengaruhi peningkatan jumlah daun juga. Perkembangan tinggi tanaman juga menjadi faktor terbentuknya jumlah daun yang ada pada tanaman. Selain itu, kondisi unsur hara N yang tersedia dan besar serapan N tanaman juga berperan dalam pembentukan daun baru pada tanaman yang berguna dalam proses fotosintesis tanaman (Karim, 2021). Jumlah daun yang banyak akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Hasil fotosintesis yang tinggi akan memberikan dampak baik bagi pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun. Hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk



Gambar 4. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung



**Gambar 5. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Diameter Batang Tanaman Jagung (8 MST)**

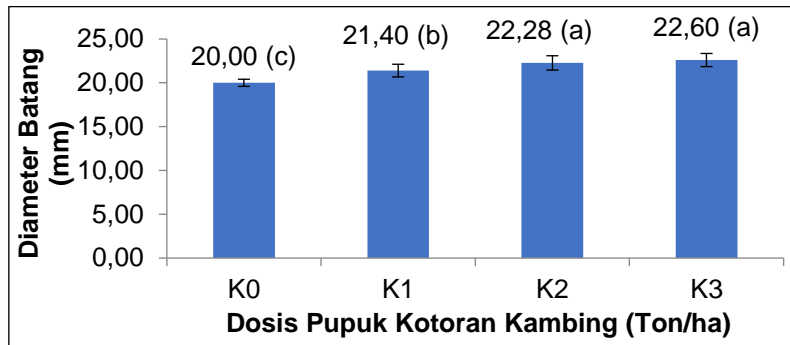
kotoran kambing dengan dosis 15 ton/ha ( $K_2$ ) berbeda nyata terhadap dosis pupuk kotoran kambing 0 ton/ha ( $N_0$ ) dan berbeda tidak nyata terhadap perlakuan 20 ton/ha ( $N_3$ ) dan 10 ton/ha ( $N_2$ ). Adanya hal ini, penggunaan dosis pupuk kotoran kambing yang dapat memberikan jumlah daun terbaik yaitu menggunakan dosis pupuk kotoran kambing 10 ton/ha ( $K_1$ ). Hal ini tersaji pada Gambar 4.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing pada tanaman jagung dapat membantu meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Kandungan bahan organik dari pupuk kotoran kambing yang semakin banyak, akan memberikan dampak besar pada daya serap tanaman jagung terhadap nutrisi yang ada didalam tanah juga. Semakin tinggi nutrisi yang terserap terutama unsur N, maka jumlah daun yang terbentuk juga semakin banyak. Nutrisi yang diserap tanaman dari pupuk kotoran kambing akan dibawa keseluruhan bagian tanaman terutama pada bagian meristem daun sebagai bahan penyongsong proses fotosintesis tanaman (Kania dkk., 2018). Terbentuknya fotosintat yang besar akan memacu terjadinya pembelahan sel dan pertambahan jumlah daun.

### **Diameter Batang**

Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap diameter batang jagung. Berdasarkan hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L ( $N_2$ ) berbeda nyata terhadap penggunaan konsentrasi 0 ml/L ( $N_0$ ). Konsentrasi bakteri azotobakter 10 ml/L ( $N_1$ ) dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap variabel diameter batang. Hal ini disajikan pada Gambar 5.

Bakteri *Azotobacter* sp. juga dapat menghasilkan fitohormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan diameter batang. Menurut Muhtarom dan Sinambela., (2022), bahwa ketersediaan unsur hara N menjadi faktor yang mempengaruhi aktifitas pembelahan, pembentukan dan deferensiasi sel pada saat tanaman berada di fase vegetatif termasuk perkembangan diameter batang. Pengaplikasian bakteri *Azotobacter*



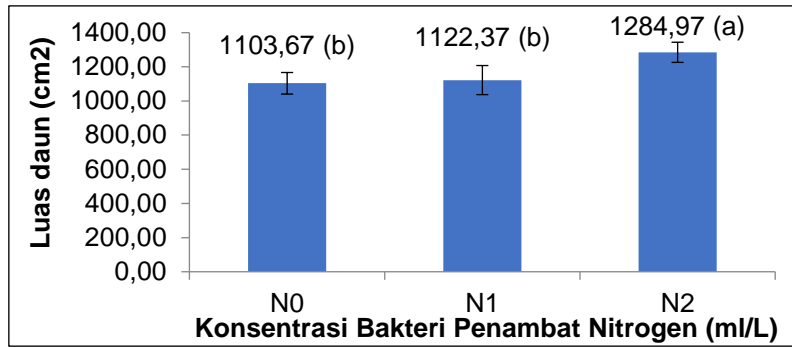
**Gambar 6. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Diameter Batang Tanaman Jagung**

sp. memiliki peranan penting dalam menyediakan N, karena diduga mampu menambah dan menyediakan N dalam jumlah yang besar serta meningkatkan pertumbuhan. Berdasarkan Purba (2018), semakin besar diameter yang dibentuk tanaman, maka proses laju translokasi unsur hara dari tanah ke seluruh bagian tanaman juga akan semakin baik.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap diameter batang jagung. Hasil uji lanjut Duncan menjelaskan pengaplikasian pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha ( $K_3$ ) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 10 ton/ha ( $K_1$ ), dan 0 ton/ha ( $K_0$ ). Perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 15 ton/ha ( $K_2$ ) dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan diameter batang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6

Unsur hara N tanaman yang tercukupi juga akan membantu proses pembentukan protein dan pembelahan serta pembesaran sel pada tanaman, yang mana hal ini akan memberikan korelasi yang baik terhadap perkembangan besar diameter batang. Pengaplikasian pupuk kotoran kambing pada tanaman jagung dapat membantu meningkatkan besar diameter batang tanaman jagung. Menurut Alhafiz (2019), hal tersebut dikarenakan pupuk kotoran kambing mengandung unsur hara yang lengkap dan seimbang.





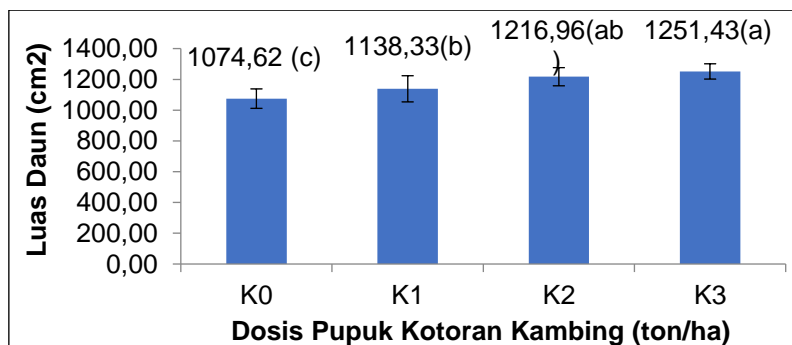
**Gambar 7. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Luas Daun Tanaman Jagung**

### Luas Daun

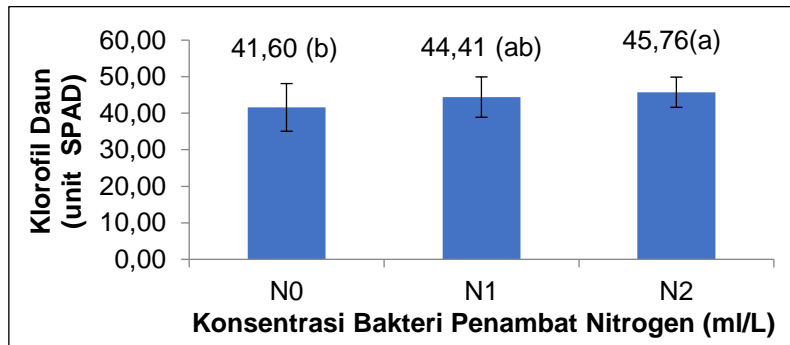
Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap luas daun jagung. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap aplikasi bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 10 ml/L (N<sub>1</sub>). Penggunaan bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap luas daun tanaman jagung. Hal ini disajikan didalam Gambar 7.

Hal ini sesuai dengan penelitian Rachmadhani dkk. (2018), jumlah konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. yang diaplikasikan pada tanaman jagung akan mempengaruhi jumlah daun, besar luas daun dan kadar klorofil daun yang dihasilkan. luas daun yang lebar memiliki potensi menangkap sinar matahari yang semakin banyak sebagai energi fotosintesis, maka hasil fotosintesis yang dihasilkan juga semakin besar.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun jagung. Gambar 8 menunjukkan hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha (K<sub>3</sub>) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha (K<sub>3</sub>) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 10 ton/ha (K<sub>2</sub>) dan dosis pupuk kotoran kambing 0 ton/ha (K<sub>0</sub>). Perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha (K<sub>3</sub>) dapat memberikan pengaruh yang terbaik terhadap luas daun tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk kotoran



**Gambar 8. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Luas Daun Tanaman Jagung**



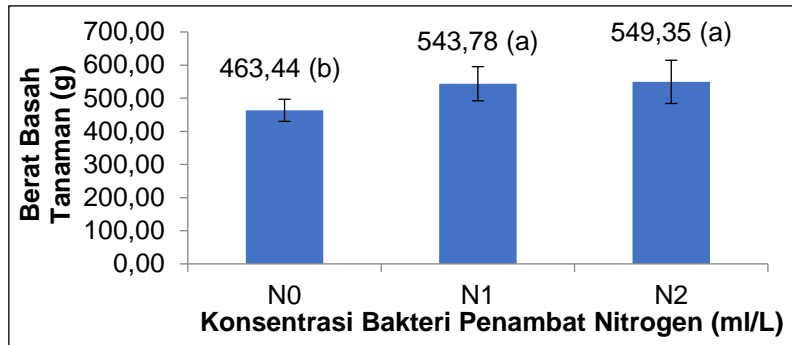
**Gambar 9. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Kadar Klorofil Daun Tanaman Jagung**

kambing yang diaplikasikan akan mempengaruhi luas daun yang dihasilkan tanaman jagung. Dosis pupuk yang tinggi dapat memperkaya kandungan nutrisi yang ada didalam tanah, sehingga dapat memberikan dampak perkembangan yang lebih baik bagi tanaman. Pupuk kotoran kambing dinilai memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan pembentukan luas daun tanaman jagung (Hafizah dkk., 2020).

#### **Kadar Klorofil Daun**

Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. tunggal memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar klorofil daun jagung. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap konsentrasi bakteri penambat nitrogen 0 ml/L (N<sub>0</sub>). Perlakuan konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. 20 ml/L (N<sub>2</sub>) dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap kadar klorofil daun. Hal ini disajikan dalam Gambar 9.

Pembentukan kadar klorofil yang semakin besar dipengaruhi oleh besar sinar matahari yang ditangkap oleh tanaman untuk proses fotosintesis (Puspawati dkk., 2021). Semakin besar sinar matahari yang ditangkap oleh tanaman sebagai energi fotosintesis, maka hasil fotosintesis yang dihasilkan juga semakin besar. Hasil fotosintesis dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Pengaplikasian pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kadar klorofil daun. Menurut Rahayu dkk. (2021), hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan kadar klorofil daun.



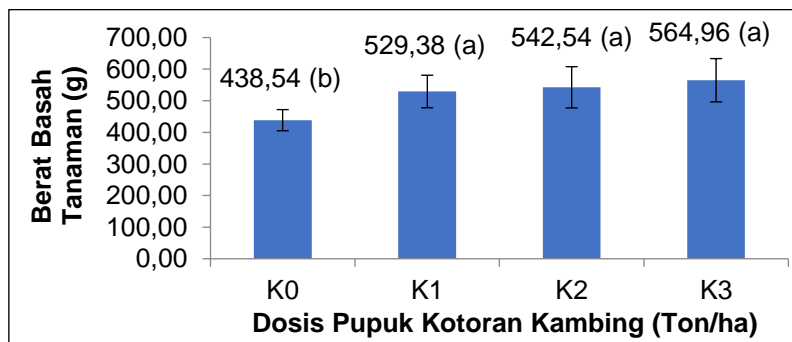
Gambar 10. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Berat Basah Tanaman Jagung

### Berat basah dan kering tanaman

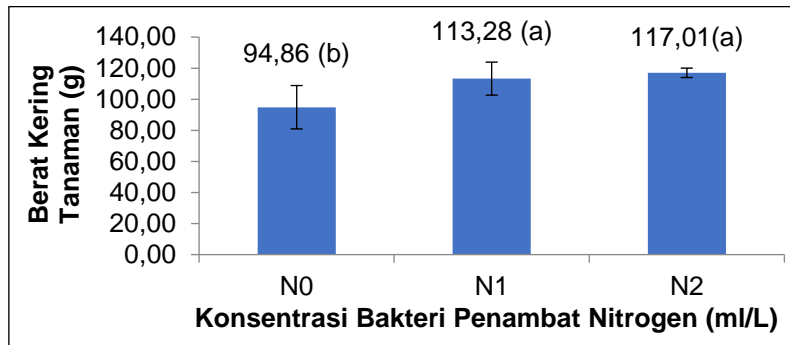
Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. berpengaruh berbeda nyata terhadap berat basah tanaman jagung. Berdasarkan dari hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap pengaplikasian konsentrasi bakteri penambat nitrogen 0 ml/L (N<sub>0</sub>). Perlakuan bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 10 ml/L (N<sub>1</sub>) dapat menghasilkan pengaruh terbaik terhadap berat basah tanaman jagung. Hal ini disajikan pada Gambar 10.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat basah tanaman jagung. Berdasarkan hasil uji nilai tengah pengaplikasian pupuk kotoran kambing, dosis 20 ton/ha (K<sub>3</sub>) berbeda nyata terhadap pengaplikasian dosis pupuk kotoran kambing 0 ton/ha (K<sub>0</sub>). Perlakuan dosis pupuk kotoran kambing yang dapat 10 ton/ha (N<sub>1</sub>) dapat memberikan hasil terbaik terhadap berat basah tanaman. Hal ini tersajikan pada Gambar 11.

Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat kering tanaman jagung. Berdasarkan Gambar 12, hasil uji lanjut berganda Duncan menunjukkan pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp.



Gambar 11. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Berat Basah Tanaman Jagung

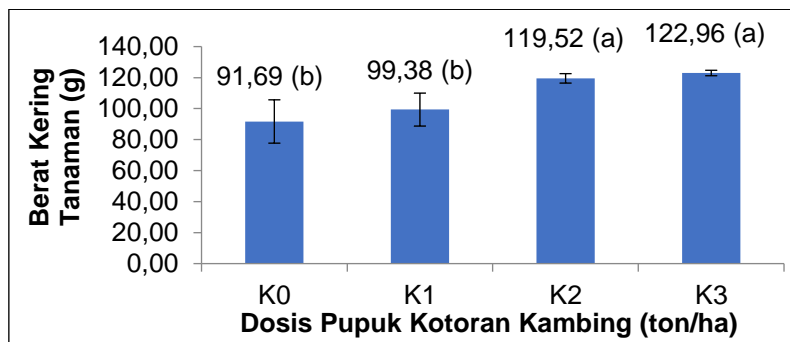


**Gambar 12. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Berat Kering Tanaman Jagung**

0 ml/L ( $N_0$ ). Perlakuan dosis pupuk kotoran kambing yang dapat 10 ml/L ( $N_1$ ) dapat memberikan hasil terbaik terhadap berat kering tanaman.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat kering tanaman jagung. Berdasarkan hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha ( $K_3$ ) berbeda nyata terhadap penggunaan pupuk kotoran kambing dengan dosis 10 ton/ha ( $K_1$ ) dan dosis 0 ton/ha ( $K_0$ ). Perlakuan dosis pupuk kotoran kambing yang dapat 15 ton/ha ( $N_2$ ) dapat memberikan hasil terbaik terhadap berat kering tanaman. Hal ini tersajikan dalam Gambar 13.

Hasil fotosintesis pada tanaman jagung dapat mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman (Muhtarom dan Sinambela, 2022). Hal tersebut dikarenakan bentuk dari berangkas basah terdiri dari kandungan air dan hasil fotosintesis tanaman sedangkan bentuk berangkas kering tanaman terdiri dari akumulasi hasil fotosintesis. Akumulasi hasil fotosintesis dapat mengetahui besar unsur hara N yang diserap tanaman. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Rachmadhani dkk. (2018), yang menjelaskan bahwa pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L mampu menghasilkan berat basah dan berat kering tanaman jagung tertinggi



**Gambar 13. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Berat Kering Tanaman Jagung**

**Tabel 1. Uji Nilai Tengah Pengaruh Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen (N) dengan Dosis Pupuk Kotoran Kambing (K) terhadap Variabel Serapan N Tanaman Jagung**

Konsentrasi Bakteri (N)	Dosis Pupuk Kotoran Kambing (K)							
	0 ton/ha (K <sub>0</sub> )		10 ton/ha (K <sub>1</sub> )		15 ton/ha (K <sub>2</sub> )		20 ton/ha (K <sub>3</sub> )	
0 ml/L (N <sub>0</sub> )	1,31	A	1,12	A	0,95	B	1,31	B
	a		ab		b		a	
10 ml/L (N <sub>1</sub> )	0,77	B	1,04	A	1,45	A	1,62	A
	c		b		a		a	
20 ml/L (N <sub>2</sub> )	0,88	B	1,13	A	1,44	A	1,87	A
	d		c		b		a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor Konsentrasi bakteri penambat nitrogen pada taraf faktor dosis pupuk kotoran kambing yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis pupuk kotoran kambing pada taraf konsentrasi bakteri penambatan nitrogen yang sama.

Menurut Saputra dkk. (2019), pengaplikasian pupuk organik termasuk pupuk kotoran kambing pada tanah akan membantu mempercepat ketersediaan unsur hara dalam tanah dan mempercepat daya serap akar tanaman. Tingkat serapan nutrisi tanaman yang semakin besar akan mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman, karena dapat meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis yang semakin baik akan berdampak pada berat basah dan kering tanaman jagung.

### Serapan N

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaplikasian kedua faktor antara bakteri *Azotobacter* sp. dan pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap variabel serapan N tanaman jagung. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pengaruh interaksi kedua faktor dapat disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji lanjut duncan menunjukkan kombinasi perlakuan konsentrasi bakteri penambat nitrogen berupa bakteri *Azotobacter* sp. konsentrasi 20 ml/L dengan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha (N<sub>2</sub>K<sub>3</sub>) memberikan hasil terbaik terhadap serapan N tanaman. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Plapito dkk. (2021), menjelaskan bahwasanya interaksi bakteri *Azotobacter* sp. dan pupuk kotoran kambing dapat mempengaruhi serapan N tanaman jagung. Pupuk kotoran kambing memiliki kandungan N yang tinggi sedangkan bakteri *Azotobacter* sp. mampu memfiksasi N yang ada di atmosfer, sehingga hasil kinerja dari kedua bahan organik tersebut dapat meningkatkan kandungan N yang ada didalam tanah. ketersediaan N dalam tanah dapat meningkatkan serapan N tanaman. Kombinasi dua faktor tersebut dapat membantu akar tanaman menyerap unsur hara N yang ada didalam tanah dengan lebih mudah dan dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga mampu mencukupi kebutuhan N tanaman. Tinggi rendahnya aktifitas serapan N pada tanaman dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu respirasi, kondisi kepadatan tanah, kondisi perakaran, pH tanah,

**Tabel 2. Data Pengaruh Interaksi Antara Faktor Konsentrasi Bakteri Penambat Nitrogen (N) dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing (K) terhadap Variabel Berat Basah Tongkol Jagung**

Konsentrasi Bakteri (N)	Dosis Pupuk Kotoran Kambing (K)							
	0 ton/ha (K <sub>0</sub> )		10 ton/ha (K <sub>1</sub> )		15 ton/ha (K <sub>2</sub> )		20 ton/ha (K <sub>3</sub> )	
0 ml/L (N <sub>0</sub> )	199,71 c	B	242,38 B	B	257,99 ab	C	263,91 a	C
10 ml/L (N <sub>1</sub> )	230,14 d	A	262,37 c	A	284,33 b	B	304,17 a	B
20 ml/L (N <sub>2</sub> )	231,91 d	A	268,88 c	A	308,51 b	A	331,37 a	A

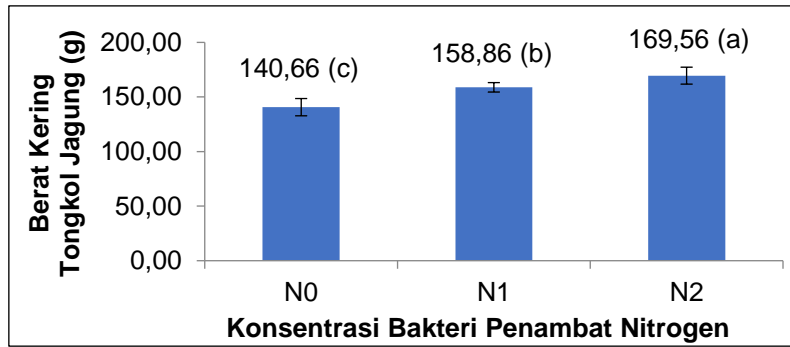
Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi bakteri penambat nitrogen pada taraf faktor dosis pupuk kotoran kambing yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis pupuk kotoran kambing pada taraf konsentrasi bakteri penambatan nitrogen yang sama.

dan daya serap tanaman (Fajardita dkk., 2012). Serapan N yang tinggi dapat meningkatkan laju fotosintesis dan memperbaiki pertumbuhan tanaman.

### Berat Basah Tongkol Jagung

Hasil analisis ragam kombinasi bakteri penambat Nitrogen bakteri *Azotobacter* sp. dan pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh interaksi yang berbeda nyata terhadap berat basah tongkol jagung. Berdasarkan hasil uji lanjut duncan menunjukkan kombinasi perlakuan konsentrasi bakteri penambat nitrogen berupa bakteri *Azotobacter* sp. konsentrasi 20 ml/L dengan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha (N<sub>2</sub>K<sub>3</sub>) memberikan hasil terbaik terhadap variabel berat basah tongkol jagung. Hal ini disebabkan karena perlakuan N<sub>2</sub>K<sub>3</sub> mampu menyediakan N tersedia dalam jumlah yang besar dan tanaman jagung mampu menyerap N secara maksimal, sehingga mampu meningkatkan hasil berat tongkol jagung yang lebih baik. Hasil uji nilai tengah pengaruh interaksi kedua faktor disajikan pada Tabel 2.

Menurut Nugroho (2015), ketersediaan unsur nitrogen yang cukup untuk tanaman mampu meningkatkan hasil yang optimal, karena protein yang dihasilkan oleh tanaman juga akan mengalami peningkatan sehingga mampu membentuk butiran biji jagung secara optimal. Unsur N yang akan mempengaruhi fase vegetatif dan generatif tanaman. Pertumbuhan fase vegetatif tanaman jagung yang maksimal akan membentuk cadangan karbohidrat dari hasil fotosintesis dalam jumlah besar. Menurut Yuswanto (2020), jumlah karbohidrat yang tersimpan sebagai cadangan makanan pada saat masa generatif tanaman akan mempengaruhi besar berat tongkol jagung. Semakin besar jumlah karbohidrat yang tersimpan maka semakin besar pula potensi tanaman jagung menghasilkan berat tongkol yang tinggi.



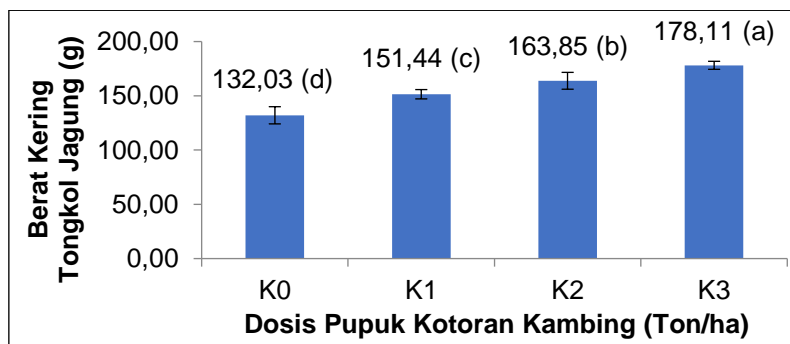
Gambar 14. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Aplikasi Faktor Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Berat Kering Tongkol Jagung

### Berat Kering Tongkol Jagung

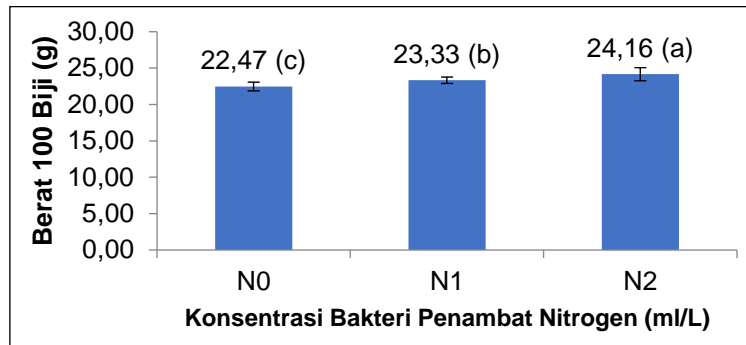
Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat kering tongkol jagung. Berdasarkan hasil nilai tengah menunjukkan bahwa pengaplikasian konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. sebanyak 20 ml/L (N<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap pengaplikasian bakteri penambat nitrogen dengan konsentrasi 10 ml/L (N<sub>1</sub>) dan 0 ml/L (N<sub>0</sub>). Perlakuan bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L (N<sub>2</sub>) memberikan hasil terbaik terhadap berat kering tongkol jagung terbaik. Hal ini tersajikan dalam Gambar 14.

Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. membantu menjaga dan meningkatkan ketersediaan unsur hara N. Penyerapan unsur hara N yang optimal akan membantu proses metabolisme dan fotosintesis tanaman pada saat fase vegetative tanaman. Pertumbuhan fase vegetatif yang optimal akan mempengaruhi pembentukan dan pengisian biji yang optimal juga, karena pada masa tersebut tanaman mampu menyimpan karbohidrat dari hasil fotosintesis untuk pembentukan buah jagung. Selain itu fitohormon yang dihasilkan bakteri *Azotobacter* juga berperan dalam pembesaran tongkol jagung, sehingga mampu menghasilkan berat tongkol jagung yang tinggi.

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing tunggal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat kering tongkol jagung. Berdasarkan hasil lanjut Duncan



Gambar 15. Hasil uji nilai tengah dari pengaruh aplikasi faktor pupuk kotoran kambing terhadap berat kering tongkol jagung



**Gambar 16. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Aplikasi Faktor Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Variabel Berat 100 Biji Jagung**

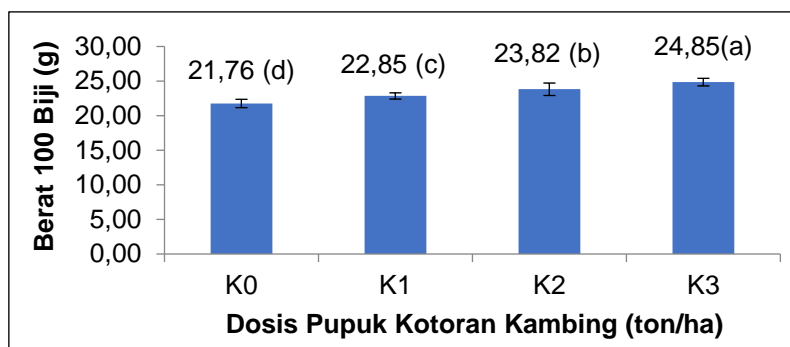
menunjukkan pengaplikasian pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha ( $K_3$ ) berbeda nyata terhadap penggunaan pupuk kotoran kambing dengan dosis 15 ton/ha ( $K_2$ ), 10 ton/ha ( $K_1$ ) dan dosis 0 ton/ha ( $K_0$ ). Perlakuan pupuk kotoran kambing 20 ton/ha ( $K_3$ ) memberikan hasil terbaik terhadap berat tongkol kering. Pernyataan tersebut disajikan pada Gambar 15.

Perkembangan tongkol jagung dapat dipengaruhi oleh ketersediaan pupuk N, P dan K yang ada pada tanah. hal ini dijelaskan pada penelitian Fitriyani dkk. (2018), pengaplikasian pupuk kotoran kambing pada tanaman jagung dapat membantu pembentukan tongkol jagung, karena pupuk kotoran kambing mengandung unsur hara N, P dan K yang tinggi. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka dapat mempengaruhi berat tongkol kering yang dihasilkan. Hasil fotosintesis yang ditranslokasikan ke tongkol jagung akan membantu pembentukan tongkol dan biji-biji jagung. Aktivitas translokasi fotosintat yang besar diduga dapat meningkatkan berat tongkol kering dan berat biji yang diproduksi.

### **Berat 100 biji**

Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat 100 biji jagung. Hasil uji nilai tengah menjelaskan bahwa pengaplikasian faktor bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L ( $N_2$ ) berbeda nyata terhadap pengaplikasian konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. 10 ml/L ( $N_1$ ) dan 0 ml/L ( $N_0$ ). pengaplikasian konsentrasi bakteri penambat nitrogen sebanyak 20 ml/L ( $N_2$ ) dapat direkomendasikan untuk menghasilkan berat 100 biji jagung terbaik. Pengaplikasian bakteri *Azotobacter* sp. membantu menjaga dan meningkatkan ketersediaan unsur hara N. Ketersediaan unsur hara N yang dibutuhkan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil tanaman jagung. Menurut Fitriatin dkk. (2021), laju fotosintesis dan pembentukan karbohidrat yang maksimal akan memberikan pengaruh yang tinggi terhadap produksi tanaman jagung. Hal ini disajikan pada Gambar 16.





**Gambar 17. Hasil Uji Nilai Tengah dari Pengaruh Aplikasi Faktor Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Berat 100 Biji Jagung**

Pengaplikasian pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat 100 biji jagung. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menjelaskan bahwa pengaplikasian pupuk kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha ( $K_3$ ) berbeda nyata terhadap pengaplikasian dosis 15 ton/ha ( $K_2$ ), 10 ton/ha ( $K_1$ ), dan 0 ton/ha ( $K_0$ ). Penggunaan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha ( $K_3$ ) dapat memberikan hasil terbaik terhadap berat 100 biji jagung. Hal ini disajikan dalam Gambar 17

Pemberian dosis pupuk kotoran kambing yang semakin tinggi, akan mempengaruhi peningkatan berat 100 biji jagung, karena unsur hara yang dihasilkan oleh pupuk kotoran kambing semakin banyak dan mencukupi kebutuhan tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur hara N, P, dan K maka akan menghambat pembentukan biji tanaman jagung (Wahyudin dkk., 2018). hal ini membantu melancarkan laju fotosintesis tanaman. Hasil fotosintesis yang terbentuk akan ditranslokasikan ke bagian tongkol untuk membentuk biji-biji jagung.

## KESIMPULAN

Perlakuan interaksi antara konsentrasi bakteri *Azotobacter* sp. dengan dosis pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat basah tongkol jagung, dan juga memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap serapan N. Kombinasi bakteri *Azotobacter* sp. dengan konsentrasi 20 ml/L dan dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha ( $N_2K_3$ ) dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

Alhafizh, R. 2019. Efektifitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan POC Enceng Gondok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata sturt. L.*). ( Skripsi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Medan, Indonesia). Diakses dari <https://jurnal.pancabudi.ac.id>

- Asbur, Y., & Y, Purwaningrum. 2015. Optimalisasi Produksi Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Berimbang Organik Dan Anorganik. *Jurnal Pertanian Tropik*.2(3):211-219
- Dinariani., Y. B. S, Heeddy., dan B, Guritno. Kajian Penambahan Pupuk Kotoran Kambing dan Kerapatan Tanaman yang Berbeda pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(2):128-136
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan., dan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2021. *Analisis Kinerja Perdagangan Jagung*. 10(1B). Jakarta: Pusat data dan system Informasi Sekertariat jendral kementerian pertanian
- Fajarditta, F., Sumarsono., dan F. Kusmiyati. 2012. Serapan Unsur Hara Nitrogen Dan Phospor Beberapa Tanaman Legum Pada Jenis Tanah Yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal:Universitas Diponegoro Semarang*. 1(2):41-50
- Fitriatin, B.N. · M.I.M. Yusuf · A. Nurbaity · N.N. Kamaluddin · M. Rachmady · E.T. Sofyan. 2021. Serapan nitrogen dan fosfor serta hasil jagung yang dipengaruhi oleh aplikasi pupuk hayati dengan berbagai teknik dan dosis pada tanah Inceptisols. *Kultivasi*. 20(3):183-188
- Fitriyani, U., F, Podesta., D, Fitriyani., Suryadi., dan R, Harini. 2022. Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing dengan Berbagai Macam Bioaktivator dan Masukan Energi Jumlah Panas terhadap Hasil Jagung Ungu (*Zea mays Var. Ceratine Kulesh*). *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-46 UNS*. 6(1):231-242, Universitas Surakarta
- Hafizah, Q., Hanum, H., Madjid, M., & Damanik, B. 2020. Pemberian Azolla dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan Hara N dan Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Pertanian Tropik*. 7(1): 40–46.
- Hidayat, F., Sembiring, Z., Afrida, E., & Balatif, F. 2020. Aplikasi Konsorsium Bakteri Penambat Nitrogen Dan Pelarut Fosfat Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*. 7(2):249–254.
- Hindersah, R., Kalay, M., Talahaturuson, A., & Lakburlawal, Y. 2018. Bakteri Pemfiksasi Nitrogen Azotobacter Sebagai Pupuk Hayati Dan Pengendali Penyakit Pada Tanaman Kacang Panjang. *AGRIC Jurnal Ilmu Pertanian*. 30(1):25-32
- Hindersah, R., Kamaluddin, N. N., Samanta, S., Banerjee, S., & Sarkar, S. 2020. Role and perspective of Azotobacter in crops production. *Sains Tanah*. 17(2): 170–179. <https://doi.org/10.20961/STJSSA.V17I2.45130>
- Kalay, A. M., Hindersah, R., Ngabalin, I. A., & Jamlean, M. 2020. Pemanfaatan Pupuk Hayati dan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Agric*, 32(2): 129–138. <https://doi.org/10.24246/agric.2020.v32.i2.p129-138>
- Kania, S. R., dan M. D, Maghfoer. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Waktu Aplikasi PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium*

*ascaloniucum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(3):407-414

- Karim H. A., A, Jamal., Arman. 2021. Peningkatan Produktivitas Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Hibrida Dengan Pemberian Pupuk Npk (15:15:15) Dan Waktu Pemangkasannya Yang Berbeda. *Agrotan*. 7(1):1-10
- Krisnadhi, J. D., Yurlisa, K., & Sudiarmo. (2020). Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L . var. *Saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(2): 234–240.
- Mahendra, K. A., Yohanes , P. S., & Made, S. (2020). Effect of Biochar and Compost from Chicken, Goat, and Cow Manure on Cultivation of Red Chili (*Capsicum annum* L). *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 4(2): 95–101.
- Muhtarom, N., & Sinambela, M. (2022). Optimalisasi Lahan Gambut dan Pemanfaatan *Azotobacter* sp Isolat Kalimantan Barat Dalam Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen pada Budidaya Jagung. *Jurnal Ilmiah Inovasi: Politeknik Negeri Jember*, 22(3), 259–268.
- Nugraha, R., Islami, T. (2021). Pengaruh Dosis Rhizobium dan Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah ( *Arachis hypogea* L .) Effect of Rhizobium and Goat Manure Dosage on The Growth and Yield of Peanut ( *Arachis hypogea* L .). *Plantropica: Journal of Agriculture Science*.6(1): 21–29.
- Nugroho, W. S. 2015. Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara ( N ) Tanaman Jagung ( *Zea mays* L .) pada Tanah Regosol. *Planta Tropika Journal of Agro Science* 3(1), 8–15.
- Patti, P.S., Kaya, E. dan Silahooy, C. 2018. Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia: Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 2(1): 51-58
- Plapito, A. S., Aisyah, A., & Asnur, P. 2021. Uji Efektivitas Bakteri *Azotobacter* Dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan, Produksi, Serta Serapan N Tanaman Dan Ketersediaan N Tanah Pada Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae*). *Gontor AGROTECH Science Journal: Universitas Darussalam Gontor*. 7(1):57-89.
- Puspawati, N. M. I., Khalimi, K., G. N. A.S, Wirya. 2021. Pemanfaatan Bakteri *Azotobacter* untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Pupuk Urea pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.).*Jurnal Agroteknologi Tropika*. 10(3):388-399
- Rachmadhani, N. W., Hariyono, D., & Santosa, M. (2018). Efisiensi Pemupukan Urea pada Tanaman Jagung. *Jurnal Buana Sains*. 18(1): 1–10.
- Rahayu, M., Purnomo, D., Setyawati, A., Purwanto, E., Sakya, A. T., Samanhudi, S., Yunus, A., Handoyo, G. C., Arniputri, R. B., & Zulhivan, S. P. (2021). Tanggapan Morfologis dan Fisiologis Jagung Varietas Lokal Tambin terhadap Berbagai Pupuk Organik. *Agrotechnology Research Journal*. 5(2): 69-76.  
<https://doi.org/10.20961/agrotechresi.v5i2.45357>

- Saputra, H., N. A, Hakim., L, Budiarti., dan G, Tianigut. 2019. Peningkatan Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Jagung Manis dengan Berbagai Jenis Pupuk Organik. *Jurnal Planta Simbiosis: Politeknik Negri Lampung*. 1(2): 23-34
- Sembiring, M., & Sabrina, T. 2021. Diversity of non-symbiotic nitrogen-fixing bacteria and their potential in andisols affected by the eruption of mount sinabung, north sumatra, indonesia. *Biodiversitas Journal Of Biological Diversity*. 22(8), 3539–3544.
- Sinuraya, B. A., dan Melati, M. 2019. Pengujian Berbagai Dosis Pupuk KandangKambing untuk Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Organik (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt). *Buletin Agrohorti: Institut Pertanian Bogor*. 7(1): 47-52.
- Sumbul, A., R. A, Ansari., R, Rizvi., I, Mahmood. 2020. Azotobacter : A Potential Bio-Fertilizer for Soil and Plant Health Management. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 27:3634-3640
- Syafruddin. 2015. Manajemen Pemupukan Nitrogen pada Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*. 34(3), 105–116.
- Wahyudin, A., Yuwariah, Y., Yulianto, F., Kevin, A. F. 2018. Respons Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Hibrida Akibat Jarak Tanam Berbeda Pada Sistem Tatam Legowo (2:1) Dan Jenis Pupuk Organik Di Inceptisols Jatinangor. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian, Universitas Winaya Mukti*. 6(1):20-31
- Wibowo, A. S., Barunawati, N., & Maghfour, M. D. 2018. Respons Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) terhadap Pemberian KCl dan Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(8), 1381–1388.
- Yuswanto, A. 2020. Efek Peningkatan Dosis Kalium dan Defoliiasi Daun Terhadap hasil dan Kualitas Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays* L. *Saccharata*). (Tesis, Universitas Jember, Jember, Jawa timur, Indonesia) Diakses dari <https://repository.unej.ac.id>