

## **Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Lokal Buton (*Zea mays L.*)**

*The effect of fish waste liquid organic fertilizer on the growth and production of local Buton corn plants (*Zea mays L.*)*

**MUSRIF<sup>1\*</sup> DAN AL MUSTAFA YAMIN**

<sup>1\*</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Jl. Sultan Dayanu Ikhsanuddin. No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara 93727, Indonesia.

Diterima Februari 2024/Disetujui Maret 2024

### **ABSTRACT**

*This research aims to determine the effect of providing fish waste liquid organic fertilizer on the growth and production of local Buton corn plants (*Zea mays L.*). In Bungi District, Baubau City, Southeast Sulawesi Province, at the Agricultural Extension Center Experimental Field, the research was carried out from March to May 2023. Using a Randomized Group Design (RAK) as an experimental strategy, this research included five treatment levels including P0: Control, P1: 75 mL/plot Fish Waste Liquid Organic Fertilizer, P2: 100 mL/plant Fish Waste Liquid Organic Fertilizer, P3: 125 mL/plant Fish Waste Liquid Organic Fertilizer, P4: 150 mL/plant Fish Waste Liquid Organic Fertilizer. The parameters observed include; plant height, flower age, production per hectare, ear length, ear diameter, and sample production. The research results showed that the growth parameters of plant height, flower age, sample production, cob length, cob diameter, and productivity per hectare of corn plants were significantly influenced by Fish Waste Liquid Organic Fertilizer.*

**Key words:** *Corn, Fish Waste Liquid Organic Fertilizer and growth*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Lokal Buton (*Zea mays L.*). Di Kecamatan Bungi Kota Baubau Provinsi Sulawesi Tenggara, bertempat di Lapangan Percobaan Balai Penyuluhan Pertanian, penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2023. Dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai strategi percobaan, penelitian ini meliputi lima taraf perlakuan termasuk P0: Kontrol, P1: 75 mL/plot Pupuk Organik Cair Limbah Ikan, P2: 100 mL/tanaman Pupuk Organik Cair Limbah Ikan, P3: 125 mL/tanaman Pupuk Organik Cair Limbah Ikan, P4: 150 mL/tanaman Pupuk Organik Cair Limbah Ikan. Parameter yang diamati meliputi; tinggi tanaman, umur bunga, produksi per hektar, panjang tongkol, diameter tongkol, dan produksi sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan tinggi tanaman, umur bunga, produksi sampel, panjang tongkol, diameter tongkol, dan produktivitas per hektar tanaman jagung dipengaruhi secara nyata oleh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan.

**Kata kunci :** Jagung, Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Pertumbuhan

### **PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman sereal yang banyak digunakan

untuk bahan pakan dan pangan. Di antara sekian banyak komponen jagung yang baik bagi kehidupan adalah pati (72–73%) dan rasio amilosa terhadap amilopektin sebesar 25–30% (70–75%). Kadar gula sederhana

jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. (8-11%) protein jagung, lemak, vitamin, mineral, dan air. Seluruh bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan karena zat gizi jagung mempunyai kemampuan membentuk jaringan, menyuplai nutrisi, serta mengontrol reaksi dan fungsi biokimia dalam tubuh (Suarni, 2016 dan Panikkai, *et al.*, 2017).

Berdasarkan data BPS Sultra tahun 2020, produksi jagung di Kota Baubau pada tahun 2019 sebanyak 831,59-ton dengan luas panen 137 ha, namun turun menjadi 395,43-ton dengan luas panen 140 ha pada tahun 2020. Turunnya produksi tanaman jagung tersebut disebabkan kualitas lahan produksi kurang mendapatkan perhatian serius oleh petani hal ini karena dua hal yaitu: 1) terbatasnya ketersediaan pupuk bersubsidi, dan 2) keadaan tanah Jenis podsolid merah kuning (PMK) dominan di Sultra (Sulawesi Tenggara).

Tanah jenis PMK memiliki tingkat kesuburan yakni kurang baik karena mempunyai nilai kejenuhan basah rendah, kapasitas tukar kation (KTK) kurang rendah, reaksi tanah umumnya masam. Kondisi tanah seperti ini membutuhkan penanganan teknis dan penambahan bahan nutrisi tanah yang sesuai (Prasetyo dan Suriadikirta, 2006).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman jagung yang sesuai pada lahan PMK dalam masa kelangkaan pupuk bersubsidi adalah dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) berbahan limbah ikan. Limbah ikan ini mengandung banyak unsur yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta asam amino yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan pada tanaman. Jika penggunaan POC ini tidak tepat dosis maka respon tanaman akan berakibat kurang maksimal pula. Menurut hasil penelitian Amanda Emnan tahun 2019, tidak terdapat perbedaan nyata pada tinggi tanaman, umur produksi bunga per sampel,

produksi per petak, atau diameter tongkol antara perlakuan terbaik air limbah ikan 300 ml/petak serta panjang tongkol, lanjut Nurhayati (2020), pertumbuhan jumlah daun dan tinggi tanaman cabai (*Capsicum frutescens L.*) sebenarnya dipengaruhi oleh perlakuan air cucian ikan dengan dosis 100 ml.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut diatas dipandang perlu dilaksanakan investigasi untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays L.*)

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), Kecamatan Bungi, Kota Baubau, Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi lokasi penelitian yang berlangsung pada bulan Maret hingga Mei 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, tembilang, meteran, jangka sorong, ember, papan label, tugal, alat tulis menulis, kamera, dan gembor. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman jagung lokal buton, POC limbah ikan, tanah, air dan label perlakuan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima taraf sebagai rencana perlakuan. Setelah itu setiap perlakuan dibagi menjadi tiga kelompok sehingga total ada lima belas perlakuan. Berikut penjelasan lima level perlakuan POC pada limbah ikan: P0 = Kontrol, P1 = 75 mL/tanaman, P2 = 100 mL/tanaman, P3 = 125 mL/tanaman, P4 = 150 mL/tanaman

Analisis varians adalah jenis desain analisis yang digunakan dalam penelitian ini. Uji lanjut BNJ akan digunakan untuk melanjutkan penelitian jika ada pengobatan yang berdampak. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak Excel. Variabel yang diamati sebagai peubah perlakuan dalam penelitian ini adalah:

tinggi tanaman (cm), umur bunga (hst), produksi persampel (g), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm) dan produktivitas ( $\text{ton h}^{-1}$ )

### *Prosedur penelitian*

#### *Pengolahan Tanah*

Area yang ditunjuk untuk percobaan dibersihkan dari puing-puing dan gulma sebelum digarap dengan cangkul. Lahan dibuat petak dengan drainase pada setiap tepinya setelah tanah gembur.

#### *Pembuatan POC Limbah Ikan*

Komponen POC ini adalah limbah cucian ikan (yang dihasilkan dengan cara mengekstraksi 1000 mL isi perut ikan), 100 mL EM4, 1000 mL air bersih, dan 10-gram gula pasir yang telah mengalami fermentasi selama dua hari. Setelah semuanya tercampur, difermentasi selama dua hari, atau hingga fermentasi menghasilkan aroma.

#### *Penanaman*

Penanaman benih jagung dilakukan dengan cara memasukkan biji ke dalam lubang tanam yang sudah ditugal dengan kedalaman kurang lebih 4 sampai 5 cm. Biji yang dimasukkan ke dalam lubang sebanyak 2 butir/lubang lalu ditutup dengan tanah tipis tanpa dipadatkan. Jarak tanam pada petak perlakuan berukuran 50 cm x 50 cm.

#### *Pemeliharaan*

Setiap petak mendapat jumlah air yang sama apabila disiram pada pagi dan sore hari. Jadwal penyiraman disesuaikan dengan cuaca; pengairan terhenti jika terjadi hujan. Pada hari ketiga setelah tanam, tanaman mati diganti dengan tanaman baru. Gulma yang tumbuh di sekitar perkebunan dikendalikan dengan cara penyiangan. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabuti gulma yang ada di

sekitar tanaman jagung dengan tangan, dengan perawatan sesuai dengan kepadatan gulma. Aplikasi pemupukan dilakukan setelah penanaman dengan menggunakan POC limbah ikan dengan dosis masing-masing perlakuan yaitu 75 mL/tanaman, 100 mL/tanaman, 125 mL/tanaman, 150 mL/tanaman. Pengendalian hama dilakukan dengan cara menggunakan pestisida apabila ada serangan hama.

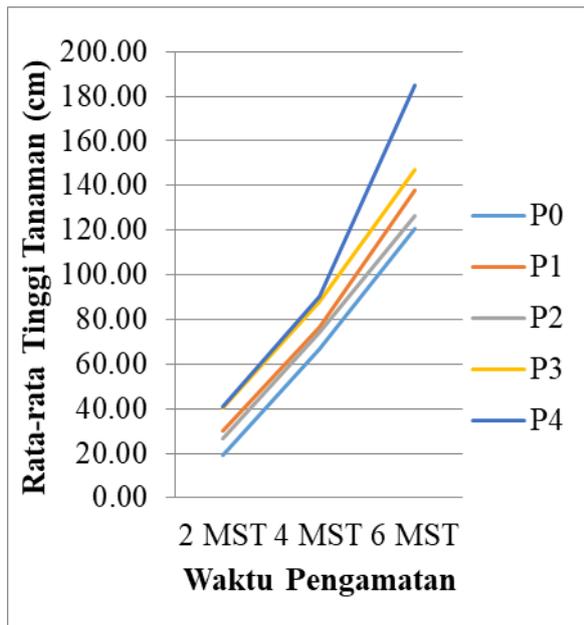
#### *Panen*

Panen dilaksanakan apabila tanaman telah berumur 65 HST dengan karakteristik umum jagung siap panen yaitu 80% kulit jagung mulai kering, kulit atau klobot jagung sudah kering, buah jagung padat serta warna buah jagung tampak bening dan cerah.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *Tinggi Tanaman (cm)*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman jagung (Lampiran 6). Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5%, perlakuan pupuk organik cair limbah ikan P4 (150 mL/tanaman) berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3.



Gambar 1. Grafik dinamika rata-rata tinggi tanaman jagung lokal pada umur 2 - 6 mst.

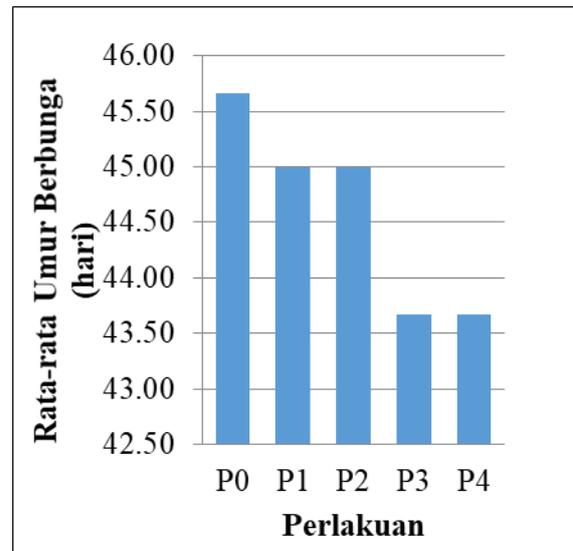
Gambar 1 menunjukkan bahwa Dosis pupuk organik cair kotoran ikan yang memberikan pengaruh paling besar terhadap pertumbuhan jagung terdapat pada perlakuan P4 (150 mL/tanaman) atau 185,00 cm. Perlakuan yang memberikan pengaruh paling kecil terhadap tinggi tanaman jagung terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) atau 120,67 cm. Pupuk organik cair kotoran ikan dosis 150 mL/tanaman diduga mengandung unsur hara N yang sangat penting untuk pertumbuhan tinggi tanaman jagung.

Menurut penelitian Lingga (2009), nitrogen mendukung pertumbuhan dan perkembangan, khususnya pada batang dan daun. Hal ini konsisten dengan temuan penelitian tersebut. Studi yang dilakukan oleh Abror dan Rakhmad (2018) memberikan bukti tambahan yang mendukung hal ini, menunjukkan bahwa tanaman dapat tumbuh lebih lama dan menghasilkan lebih banyak daun bila diberikan pupuk organik cair yang terbuat dari kotoran ikan.

#### Umut bunga (hst)

Gambar 2 menunjukkan grafik dinamika hubungan antara pupuk organik cair limbah ikan dengan waktu munculnya

bunga pada tanaman jagung 45 hari setelah tanam (HST)



Gambar 2. Grafik dinamika rata-rata umur bungan tanaman jagung lokal pada umur 45 hst.

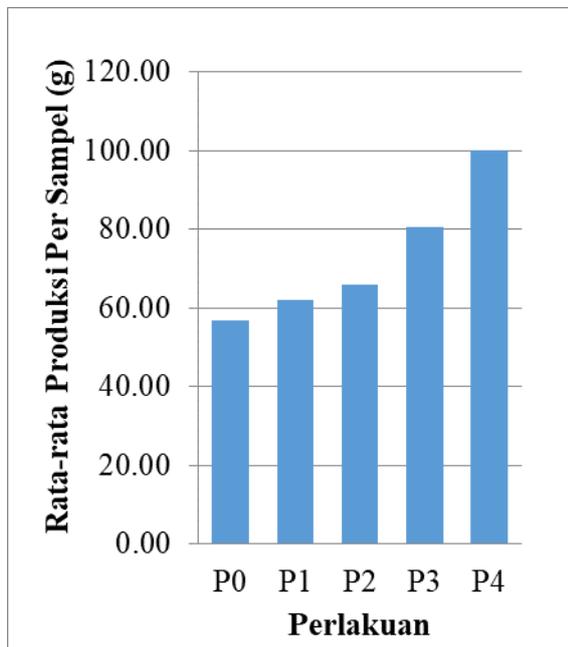
Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga tanaman jagung paling cepat terdapat pada perlakuan P3 dan P4 yaitu 43,67 HST sedangkan rata-rata umur berbunga paling lama terdapat pada perlakuan P0 yaitu 45,67 HST. Hal ini diduga POC limbah ikan dengan dosis 125-150 mL pertanaman merupakan dosis yakni yang paling bagus untuk mempercepat umur berbunga pada tanaman jagung.

Hal ini sejalan dengan penelitian Panggula (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan pertumbuhan dan mempercepat pembungaan serta pembuahan hasil tanaman, karena dapat menyediakan unsur hara makro seperti N, P dan K serta diduga bereaksi lebih cepat karena pupuk organik diaplikasikan ke daun sehingga dapat diserap oleh tanaman dalam waktu relatif cepat.

#### Produksi Persampel (g)

Perlakuan pupuk organik cair berbahan limbah ikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan sampel tanaman jagung, berdasarkan hasil analisis varian (Lampiran 10). Rata-rata produksi sampel tanaman

jagung pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2 berdasarkan uji lanjut BNJ 5%; Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3.



Gambar 3. Grafik dinamika rata-rata produksi persampel tanaman jagung lokal 65 hst.

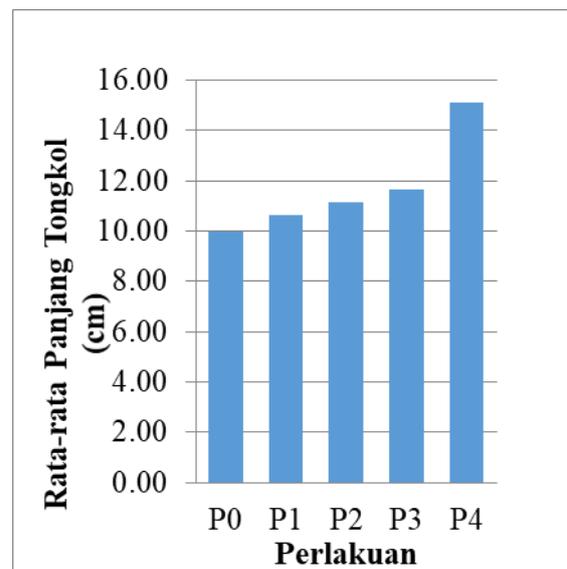
Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan P4 (150 mL/tanaman) menghasilkan takaran pupuk organik cair limbah ikan yang memberikan pengaruh paling besar terhadap produksi sampel tanaman jagung, yaitu sebesar 100,00 g. Perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan perlakuan yang mempunyai pengaruh paling kecil terhadap produksi sampel tanaman jagung, yaitu sebesar 57,00 g. Dengan dosis 150 mililiter per tanaman, pupuk organik cair limbah ikan diduga mengandung unsur hara yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman dan meningkatkan produksi sampel tanaman jagung.

Menurut penelitian Hardjowigeno (2010), tanaman memerlukan unsur hara dalam tanah dalam jumlah yang cukup agar dapat tumbuh secara maksimal. Penelitian juga mendukung hal ini Wardhana (2016), yang mengatakan kebutuhan tanaman akan unsur hara mikro maupun makro berlangsung pada selang waktu yang cepat,

pemberian pupuk cair berdasarkan 4T yaitu tepat jenis, tepat waktu, tepat dosis, dan tepat dapat meningkatkan produksi persampel tanaman jagung.

#### Panjang Tongkol (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap produksi panjang tongkol tanaman jagung. Rata-rata produksi panjang tongkol tanaman jagung pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, dan P3.



Gambar 4. Grafik rata-rata panjang tongkol tanaman jagung lokal pada umur 65 hst.

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair berbahan limbah ikan memberikan pengaruh paling besar terhadap panjang tongkol jagung yang dihasilkan. Perlakuan ini diperoleh pada Perlakuan P4 (150 mL/tanaman) yang menghasilkan panjang 15,10 cm, sedangkan Perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan panjang 10,00 cm, perlakuan yang pengaruhnya paling kecil. Ada hipotesis bahwa pupuk organik cair yang berasal dari limbah ikan mengandung nutrisi penting seperti kalium, fosfor, dan nitrogen yang dibutuhkan tanaman jagung untuk menghasilkan tongkol jagung yang panjang.

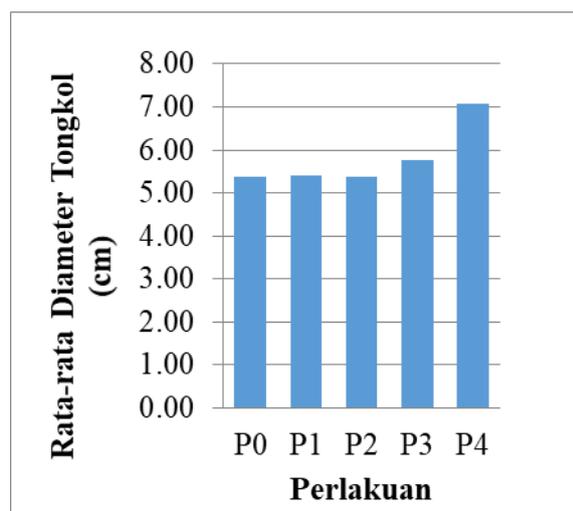
Menurut penelitian Taufik dkk. (2009), terpenuhinya kebutuhan nutrisi tanaman menyebabkan metabolisme

berfungsi secara maksimal, mencegah hambatan sintesis protein, karbohidrat, dan pati. Hal ini menyebabkan akumulasi produk metabolisme selama perkembangan tongkol dan biji, yang meningkatkan ukuran dan berat tanaman.

Hal ini sesuai dengan penelitian Mulyani dkk. (2019) yang melaporkan bahwa panjang tongkol pada tanaman dapat ditingkatkan dengan khasiat pupuk organik cair limbah ikan.

*Diameter Tongkol (cm)*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh sangat nyata terhadap diameter tongkol tanaman jagung. Rata-rata panjang tongkol tanaman jagung pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, dan P3.



Gambar 5. Grafik rata-rata diameter tongkol tanaman jagung lokal pada umur 65 hst.

Gambar 7 di atas menunjukkan bahwa perlakuan P4 (150 mL/tanaman) menghasilkan dosis pupuk organik cair limbah ikan tertinggi yaitu sebesar 7,07 cm yang memberikan pengaruh paling besar terhadap diameter tongkol jagung. Sedangkan perlakuan P0 dan P2 menghasilkan panjang 5,37 cm yang merupakan perlakuan yang paling kecil pengaruhnya terhadap produksi sampel tanaman jagung. Pemberian pupuk organik cair limbah ikan sebanyak 150 mililiter per tanaman diyakini telah mampu

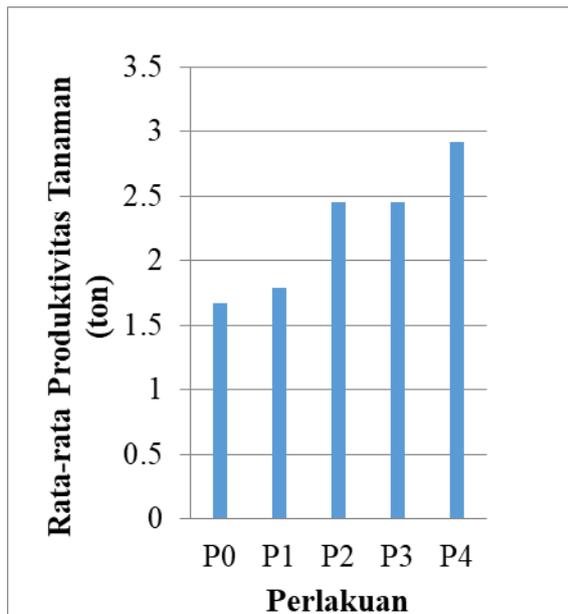
menyediakan unsur hara N, P, dan K yang dibutuhkan tanaman untuk membentuk diameter tongkol jagung.

Hal ini sesuai dengan penelitian Arif dkk. (2014) yang menemukan bahwa N sangat penting bagi kemampuan tanaman jagung dalam membentuk biji. P diperlukan untuk pembentukan ATP, yang memberikan energi pada tumbuhan. Tumbuhan menggunakan energi untuk pembentukan benih dan pembesaran telinga.

Penelitian Wahyudin dkk. (2017), yang menyatakan bahwa unsur P mempunyai pengaruh signifikan terhadap pembentukan dan pertumbuhan buah, semakin mendukung hal tersebut. Lebih banyak fotosintat akan dialokasikan ke tongkol sebagai respons terhadap ketersediaan fosfor, yang dapat diserap tanaman jagung dalam jumlah yang cukup, sehingga meningkatkan diameter dan ukuran buah.

*Produktivitas Perhektar (ha<sup>-1</sup>)*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh sangat nyata terhadap produktivitas tanaman jagung. Rata-rata produktivitas tanaman jagung pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Grafik dinamika nilai rata-rata produktivitas tanaman jagung ditunjukkan pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Grafik rata-rata produktivitas tanaman jagung lokal pada umur 65 hst.

Gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan P4 (150 mL/tanaman) mendapat pupuk organik cair dari kotoran ikan dengan dosis tertinggi, yang memberikan dampak paling besar terhadap produktivitas tanaman jagung, yaitu 2,92 ton ha<sup>-1</sup>. Perlakuan P0 atau kontrol mendapat dosis produktivitas tanaman jagung paling rendah yakni 1,67 ton. Unsur hara N, P, dan K yang penting bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung diyakini terdapat dalam pupuk organik cair limbah ikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Lingga dan Marsono (2013) yang menyatakan bahwa unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium diperlukan dalam jumlah yang cukup untuk proses metabolisme tanaman pada fase vegetatif dan generatif. Proses-proses ini ditentukan oleh ketersediaan unsur hara tersebut, yang memungkinkan tanaman tumbuh dengan baik pada kedua fase tersebut, yaitu pematangan benih dan produksi buah. Selain itu, hal ini didukung oleh penelitian Zahroh (2018), yakni mengatakan pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas komoditas pertanian. Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang cukup tinggi

seperti N, P, K, S, Ca, Mg, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik yang dapat memicu pembentukan buah serta pembentukan biji yang akhirnya menghasilkan bobot atau berat buah yang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa POC limbah ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung lokal Buton (*Zea mays L.*). Perlakuan pupuk organik limbah ikan cair dengan konsentrasi 125 ml/tanaman merupakan perlakuan terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, E., 2019. Respon Pemberian Kotoran Sapi Dan Air Limbah Cucian Ikan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L, saccharata*).
- Anik, W., Sudarno, dan Endro, S., 2013. Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Pada Penambahan Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Air Cucian Terhadap Kualitas unsur Hara Makro (CNPk). Program Studi Teknik Lingkungan FT UNPIT.
- Arif, A., Sugiharto, A. N., dan Widaryanto, E., 2014. Pengaruh umur transplanting benih dan pemberian berbagai macam pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Produksi Tanaman. 2(1).
- Bayu, W., 2019. Karakterisasi Sifat Morfologis dan Agronomis Jagung Putih Lokal. Skripsi thesis, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Sulawesi Tenggara, 2020. Provinsi Sulawesi Tenggara Dalam Angka 2020. Catalog BPS 1102001.74 diakses melalui

- <http://sultra.bps.go.id> tanggal 5 April 2022.
- Billalian, H. I., Rahayu, Y., Brasmasto, Y., 2016. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Penambah Nutrisi Pertumbuhan Bibit Sengon (*Falcatarimoluccana*). Balai Penelitian Pengembangan Teknologi Perbanihan Tanaman Hutan Bogor.
- Haryanto, B., 2012. Budidaya Jagung Organik. Pustaka Baru Putra. Yogyakarta.
- Hapsari, N., dan Wealasi, T., 2013. Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik. Jurnal Teknik Lingkungan.
- Huda, M. K., 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Urin Sapi Dengan Aditif Tetes (*Molasse*) Metode Fermentasi. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Lingga, P., 2009. Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P., dan Marsono, 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Mulyani, S., Azizah, N., dan Purwanto, E., 2019. The Effect of Biofish Liquid Organic Fertilizer on Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt) Growth and Yield. *Journal of Agroindustrial Technology*, 29(1).
- Mutiara, Febrianti, Y. Djafar., Lini, Astika., Wawan, Henrawan., Fitran, Hasan., dan Fadel, Moh. Yunus., 2021. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Jagung Kelompok Tani Bangkit Bersama Di Desa Ambara. *Jurnal Agronesia*.
- Nurhayati, 2020. Pemanfaatan Limbah Cair Tempe Menggunakan Bakteri *Pseudomonas* sp. dalam Pembuatan Pupuk Cair. *Jurnal TechLINK*.
- Paeru, R. H., dan Dewi, T. Q., 2017. Panduan Praktis Budidaya Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Panggula, N.D.P. 2018. Pertumbuhan dan Produksi Cabai Katokkon (*Capsicum Chinense* Jacq) Asal Tana Toraja Pada Aplikasi Giberelin Dan Pupuk Organik Cair di Dataran Rendah. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Universitas Hasanuddin Makassar.
- Panikkai, S., R. Nurmalina., S. Mulatsih., dan Purwati, H., 2017. Analisis Ketersediaan Jagung Nasional Menuju Pencapaian Swasembada dengan Pendekatan Model Dinamik. *Informatika Pertanian*, 26(1).
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta, D. A., 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Bogor: *Jurnal Litbang Pertanian*, Nomor: 25 edisi Ke-2.
- Prihmantoro, H., dan Indriani, Y. H., 2017. Petunjuk Praktis Memupuk Tanaman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahman, Hairuddin., Mayasari, Yamin., dan Ahmad, Riadi., 2018. Respon Pertumbuhan Tanaman Anggrek (*Dendrobium* sp.) pada Beberapa Konsentrasi Air Cucian Ikan Bandeng dan Air Cucian Beras secara In Vivo, *Jurnal Perbal*.
- Ranasinghe A, Jayasekera R., Kannangara S., Rathnayake S., 2019. Effect of nutrient enriched organic liquid fertilizers on growth of *Albemonchus Esculentus*. *Journal of Environment Protection dan Sustainable Development*. 5(3): 96–106.
- Rochani, S., 2007. Bercocok Tanam Jagung. Azka Press. Jakarta.

- Sastrosupadi, A., 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta.
- Suarni, 2016. Struktur, komposisi dan nutrisi jagung. <http://balitsereal.litbang.Pertanian.go.id/wp-content/apload/2016/11/tiganol.pdf>. diunduh pada tanggal 1 Desember 2022.
- Subekti, N. A., Syafruddin, R., Efendi., dan S. Sunarti, 2008. Morfologi Tanaman dan Fase Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Suryana., 2008. Pengaruh naungan dan dosis pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil paprika (*Capsicum annuum*). Jurnal Agricolvol. 1(1): 22–28.
- Tiwow VMA., Adrianton., Abram PH., Arafah S., 2019. Bakasang fermentation of tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*) waste for production of liquid organic fertilizer (LOF). Journal of Physics: Conference Series. 1242(1). DOI: 10.1088/1742-6596/1242/1/012018.
- Wahyudin, A, Fitriatin, B. N., Wicaksono, F. Y., Ruminta, dan Rahadiyan. A., 2017. Responss tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian pupuk fosfat dan waktu aplikasi pupuk hayati mikrob pelarut fosfat pada ultisol Jatinangor. Jurnal Kultivasi. 16(1).
- Zahroh, F., 2018. Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Journal of Biology and Applied Biology. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. 1 (1).