

Info Artikel Diterima Oktober
Disetujui November
Dipublikasikan November

PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM BRAZIL (*Altherrnanthera sisso hort*) YANG DIPUPUK MENGGUNAKAN PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS *SLURRY* REAKTOR BIOGAS

THE GROWTH OF BRAZILIAN SPINACH (*Altherrnanthera sisso hort*) FERTILIZED WITH LIQUID ORGANIC FERTILIZER BIOGAS REACTOR

Claudine Greacia Setiadi¹, Haryati Bawole Sutanto^{2*}, Kukuh Madyaningrana³

^{1,2,3}, Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

***Email:** haryati@staff.ukdw.ac.id

Abstract

*Organic fertilizers have begun to be widely used in agriculture as an effort to restore soil productivity. One example of organic fertilizer is liquid organic fertilizer which has been widely applied to support the growth of cultivated plants because of the abundance of sources and benefits. Slurry-based liquid organic fertilizers, especially from human waste, have not been widely used as research. The main raw material of this fertilizer is human waste bio-slurry and the plant that is tested is Brazilian spinach (*Altherrnanthera sisso*). This research has the aim of studying the effect of applying liquid organic fertilizer based on biogas reactor slurry on the growth of Brazilian spinach plants (*Altherrnanthera sisso*). This research uses true experimental method with various fertilizer treatments, namely positive control (commercial fertilizer), negative control (no fertilizer), and various doses of slurry application, namely 0.1 mL, 0.2 mL, and 0.4 mL. The parameters observed were plant height, number of leaflets, leaf width, root length, fresh weight and dry weight of plants. Data analysis of Brazilian spinach plant growth given liquid organic fertilizer based on biogas reactor slurry was analyzed using the One Way Anova test with the SPSS program. The best results were obtained in the negative control treatment for the parameters of plant height, number of leaves, and leaf width, while the best results were obtained in the second treatment with a dose of 0.2 mL in the parameters of root length, wet weight, and dry weight.*

Keywords: *brasilian spinach, liquid organic fertilizer, biogas reactor slurry*

Abstrak

Pupuk organik sudah mulai banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian sebagai usaha untuk mengembalikan produktivitas tanah. Salah satu contoh pupuk organik ialah pupuk organik cair (POC) yang sudah banyak diaplikasikan untuk mendukung pertumbuhan tanaman budidaya karena kelimpahan sumber dan manfaatnya. Pupuk organik cair berbasis slurry terutama dari kotoran manusia lebih banyak digunakan sebatas penelitian, belum diaplikasikan secara harian di bidang pertanian. Bahan baku utama dari POC ini ialah bio-slurry kotoran

manusia dengan tanaman yang diuji ialah bayam brazil (*Althernanthera sisso*). Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas terhadap pertumbuhan tanaman bayam brazil (*Althernanthera sisso*). Metode penelitian ini menggunakan true experimental dengan berbagai perlakuan pemberian pupuk, yaitu kontrol positif (pupuk komersil), kontrol negatif (tanpa pupuk), dan berbagai dosis pemberian slurry yaitu 0,1 mL, 0,2 mL, dan 0,4 mL. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah helai daun, lebar daun, panjang akar, berat segar dan berat kering tanaman. Analisis data pertumbuhan tanaman bayam brazil yang diberi pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas dianalisis menggunakan uji One Way Anova dengan program SPSS. Didapatkan dosis pupuk organik cair reaktor biogas yang paling efektif adalah perlakuan 2 (0,2 mL) untuk pertumbuhan panjang akar, berat basah dan berat kering. Sedangkan untuk parameter tinggi tanaman, lebar daun dan banyak daun, perlakuan 2 kurang efektif jika dibandingkan dengan hasil kontrol negatif.

Kata kunci: Pertumbuhan, Bayam Brasil, Pupuk Organik Cair, Slurry Reaktor Biogas

PENDAHULUAN

Pembelahan dan perluasan sel adalah ciri khas pertumbuhan. Kedua proses ini mencakup peningkatan volume, tetapi tidak dapat dibalikkan karena karakteristiknya yang melekat. Dengan melihat ukuran dan tinggi relatif dari berbagai organ tanaman, kita dapat menyimpulkan bahwa pertumbuhan adalah proses di mana tanaman memperbesar dimensi fisiknya (Safitri, 2023). Tanaman bayam adalah tanaman sayuran daun yang digemari masyarakat, selain digemari oleh Masyarakat, tanaman daun yang satu ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Di luar sana ada banyak jenis tanaman bayam, sedangkan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam brasil (*Althernanthera sisso hort*).

Mengonsumsi bayam Brasil (*Althernanthera sissoo hort*) memiliki beberapa keuntungan. Bayam Brasil kaya akan fitokimia dan nutrisi. Penghambat perkembangan mikroba (saponin), tanin pelawan kanker dan virus, alkaloid pemodulasi kekebalan tubuh, dan flavonoid perangsang kekebalan tubuh hanyalah beberapa contohnya. Senyawa yang dominan dalam bayam brasil adalah vitamin E. Vitamin E ini memiliki banyak fungsi yaitu dapat meningkatkan pematangan dan proliferasi limfosit. Selain itu juga dapat mencegah rambut rontok, menjaga kesehatan mata, merawat kulit, dan lain-lain (Wuni, 2022).

Nutrisi adalah salah satu elemen utama yang menentukan bagaimana tanaman tumbuh. Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur hara makro yang paling dibutuhkan tanaman. Pupuk adalah sumber yang baik untuk unsur hara makro ini. Pupuk organik dan anorganik adalah dua kategori utama pupuk. Pupuk organik cair adalah agen kesuburan yang digunakan dalam penelitian ini. Pupuk organik cair berbasis *slurry* reaktor biogas adalah salah satu contoh cairan kaya nutrisi yang lebih mudah diserap tanaman.

Bio-slurry adalah produk sampingan dari pengolahan limbah biogas yang bisa berbentuk padat ataupun cair yang mana gas yang dihasilkan berasal dari aktivitas anaerobic atau fermentasi dari bahan organik, contohnya ialah kotoran manusia atau hewan. *Bio-slurry* ini kaya akan nutrisi juga baik untuk tanah karena termasuk pupuk organik yang bisa merestorasi kadar organik yang berada dalam tanah (Prakosa *et al.*, 2023). Jika dibandingkan dengan pupuk organik padat, POC ini memiliki keunggulan yaitu lebih mudah diserap oleh tanaman dan menyebar merata ke seluruh tanah.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kadar C-Organik, N, P, dan K pada pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas, mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas terhadap pertumbuhan tanaman bayam brasil dan mengetahui konsentrasi yang efektif dari pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas terhadap pertumbuhan tanaman bayam brasil.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Februari 2024 hingga Juli 2024. Laboratorium Pengujian Kalibrasi BBTPPI, Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) melakukan penelitian terhadap kandungan C, N, P, dan K organik dalam pupuk. Tanaman bayam brasil dipupuk di Kebun Ratri di Warak Kidul, Sumberadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan pupuk organik cair berbasis reaktor slurry biogas.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris berukuran 30 cm yang berfungsi untuk alat mengukur parameter panjang batang, panjang akar, dan lebar daun, lalu pot tanaman yang berdiameter 25 cm sebanyak 25 buah yang dibeli pada toko pot (Toko Pot Keramik Yogya) yang akan digunakan untuk menanam tanaman bayam brasil, sekop (Kenmaster) yang berfungsi untuk mengambil topsoil, timbangan analitik digital (Matrix) yang berfungsi untuk alat ukur parameter berat segar dan berat kering tanaman bayam brasil, oven konveksi (*Thermo Fisher Scientific*, Amerika Serikat) dan label yang berfungsi sebagai penanda setiap perlakuan tanaman bayam brasil.

Bahan yang dipakai saat studi adalah pupuk organik cair berbasis *slurry* reaktor biogas sebanyak 10 mL yang akan digunakan sebagai pupuk perlakuan pada tanaman bayam brasil diambil dari MCK Biru Bahari Semarang, semaian tanaman bayam brasil (*Althernanthera sisso*) sebanyak 25 buah, pupuk organik cair “Dadi Panen” (PT. Serba Usaha Merapi Satu, Indonesia), media tanam topsoil yang diambil dari tanah yang berlokasi di Tegalrejo, Yogyakarta yang tidak pernah diberi pupuk dari kedalaman ± 20 cm, dan air bersih yang berfungsi untuk menyiram tanaman.

Macam Perlakuan

Jenis penelitian ini adalah *true experimental* dengan menggunakan faktor pemberian pupuk. Ada 2 jenis perlakuan dalam penelitian ini yaitu pemberian pupuk berbasis slurry reaktor biogas yang diambil dari MCK Biru Bahari Semarang dan pemberian pupuk komersil “Dadi Panen”. Pada 3 kg topsoil pada setiap pot sebagai media tanam akan diberikan 3 perlakuan yang berbeda-beda yaitu 0,1 mL, 0,2 mL, dan 0,4 mL. Dalam penelitian ini tanaman yang akan dipupuk

menggunakan pupuk komersil “Dadi Panen” sebanyak 0,25 mL sebagai kontrol positif. Sedangkan untuk kontrol negatif tidak diberikan pupuk. Penelitian dilakukan selama 42 hari.

Analisis Kadar C,N,P,K Medium Tanam dan Residu Pemeliharaan Lalat Tentara Hitam

Uji konsentrasi Nitrogen, Kalium, dan Timbal dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kandungan Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang terdapat di dalam slurry reaktor biogas. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Kalibrasi BBTPI yang merupakan bagian dari Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. Sedangkan Analisis kadar kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-organik pada tanah dilakukan pada Departemen Tanah Fakultas Pertanian UGM Bulaksumur, Yogyakarta.

Persiapan Stek Batang Tanaman Bayam Brazil dan Media Tanam

Tanaman induk yang digunakan untuk menanam bayam Brasil berusia dua hingga tiga bulan. Bergantung pada tunas tertinggi tanaman induk, stek diambil dari batang pada ruas ketiga untuk memperbanyak tanaman. Selanjutnya, stek direndam dalam air selama 5 hari, atau hingga mulai tumbuh akar (Madyaningrana, 2022).

Pemeliharaan Tanaman Bayam Brazil

Sebelum dilakukan pemupukan, POC *slurry* bioreaktor terlebih dahulu didiamkan dalam penampungan atau diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 1:1 agar kadar amoniak tidak merusak hasil tanaman (Singgih, 2018). Pemupukan dilakukan sesuai dengan desain penelitian. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan mengukur parameter lingkungan antara lain suhu udara, suhu air, kelembaban udara, total zat padat terlarut (ppm), dan pH. Menurut Madyaningrana (2022), bayam brasil merupakan tanaman yang memiliki sifat toleran pada iklim yang mengalami perubahan, bertumbuh pada pH yang netral, serta suhu udara 17 – 28°C.

Pengukuran Parameter Pertumbuhan Bayam

Pengukuran parameter pertumbuhan tanaman meliputi pertambahan tinggi tanaman, pertambahan lebar daun, pertambahan jumlah daun, pertambahan berat tanaman dan pertambahan panjang akar tanaman. Pengukuran pertumbuhan parameter berupa tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun dilakukan setiap 7 hari sekali, Pengukuran pertumbuhan tanaman berupa berat tanaman, baik berat basah dan berat kering, dan panjang akar dilakukan pada hari terakhir penelitian.

Panjang batang diukur diukur dari pangkal batang hingga ujung batang tanaman secara vertikal dilakukan menggunakan penggaris. Pengukuran lebar daun juga dilakukan menggunakan penggaris pada bagian pangkal daun hingga ujung daun secara horizontal. Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbuka dengan sempurna dan tidak termasuk tunas daun. Pengukuran panjang akar dilakukan secara vertikal dari pangkal akar hingga ujung akar menggunakan penggaris. Parameter berat tanaman diukur menggunakan timbangan analitik digital dengan bagian yang ditera adalah keseluruhan habitus tanaman yang telah dibersihkan dari tanah. Berat kering tanaman ditera dengan terlebih dahulu mengeringkan habitus tanaman yang telah bersih dari tanah dengan cara pengovenan pada suhu 110°C selama 8 jam (Kustiani, 2018).

Analisis Data

Pengujian yang telah dilakukan diamati pada hasil jumlah daun, lebar daun, panjang batang, dan biomassa tanaman. Data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS melalui metode *One-Way ANOVA* dan *Paired Sample T-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan berbentuk cair dan bertekstur seperti air pada umumnya. Untuk warna pada pupuk cenderung berwarna coklat dan memiliki aroma yang cukup menyengat pada awalnya dan memiliki sedikit gelembung gas. Sifat POC yang dihasilkan dalam penelitian ini bersesuaian dengan penelitian Singgih (2018) khususnya, fakta bahwa POC berwarna sangat coklat muda atau agak lebih tua, memiliki tekstur seperti air, tidak mengkilap, berbau sedikit menyengat pada awalnya, hanya sedikit atau tidak ada gelembung gas.



Gambar 4.1 Pupuk Organik Cair Slurry Reaktor Biogas

Kadar Nutrien Makro Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Slurry Reaktor Biogas

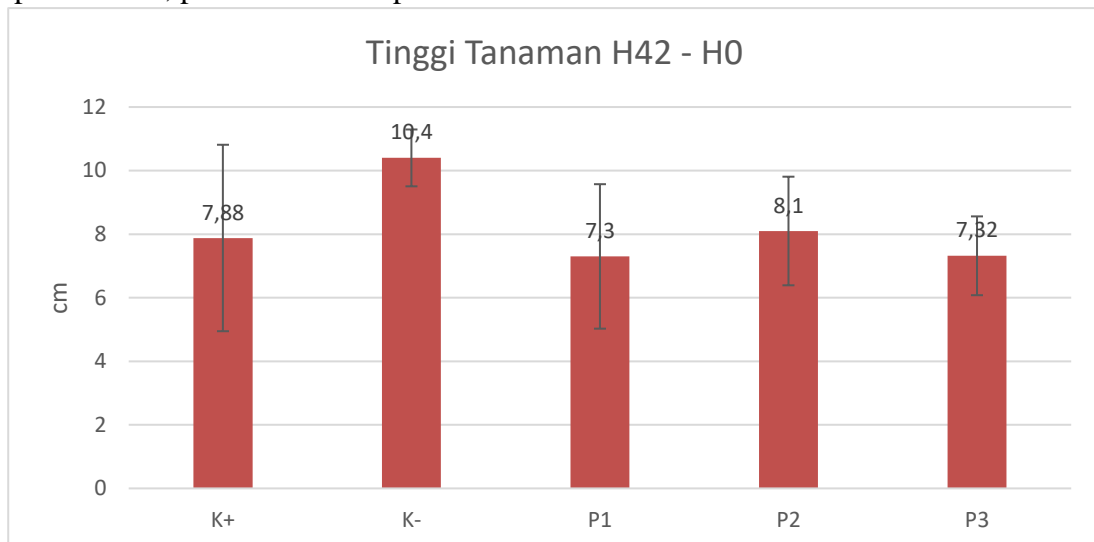
Berdasarkan hasil dari pengujian kimia yang telah dilakukan di Departemen Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada pada media tanam *topsoil* dan pengujian kimia pada POC slurry pada Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Laboratorium Pengujian Kalibrasi BBTPII didapatkan hasil kadar Nitrogen, Phospor, Kalium, C-Organik dan Rasio C per N yang telah diuji sebagai berikut

| | C-Organik | N Total | P Total | K Total | C/N Ratio |
|------------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| Tanah | 0,73% | 0,10% | 0,17% | 0,04% | 7,3% |
| POC Slurry | | 0,031% | 1% | 0,519% | |

Tabel 4.1 Hasil Uji Kimia pada Tanah Dan POC Slurry

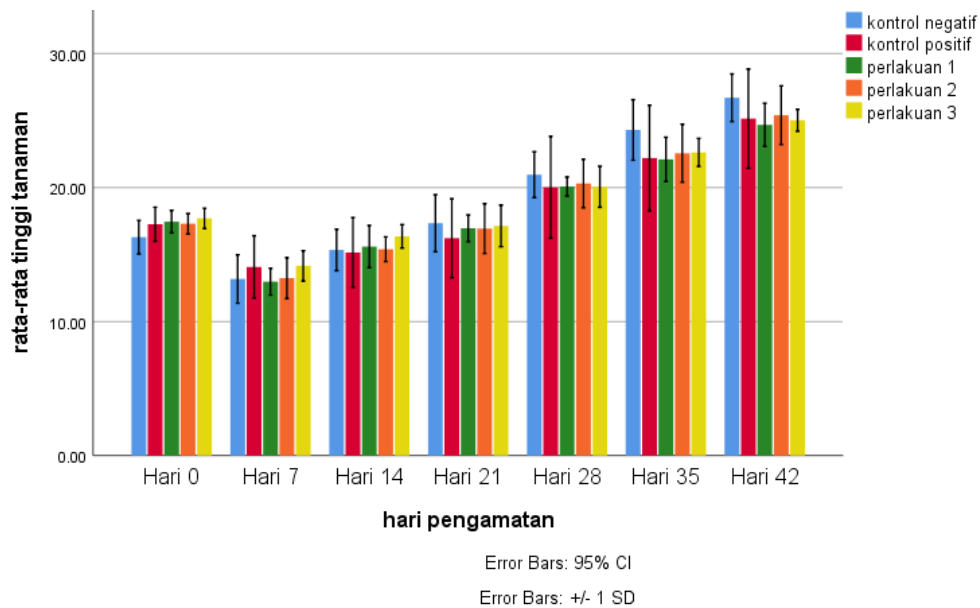
Pertumbuhan Tanaman Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo hort*) yang Dipupuk dengan Pupuk Organik Cair Slurry Reaktor Biogas

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris 30 cm setiap 7.hari sekali. Berikut adalah grafik selisih dari pertumbuhan tinggi tanaman dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif (tanpa pupuk), kontrol positif (pupuk komersil), perlakuan 1, perlakuan 2 dan perlakuan 3.



Gambar 4.2 Selisih Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

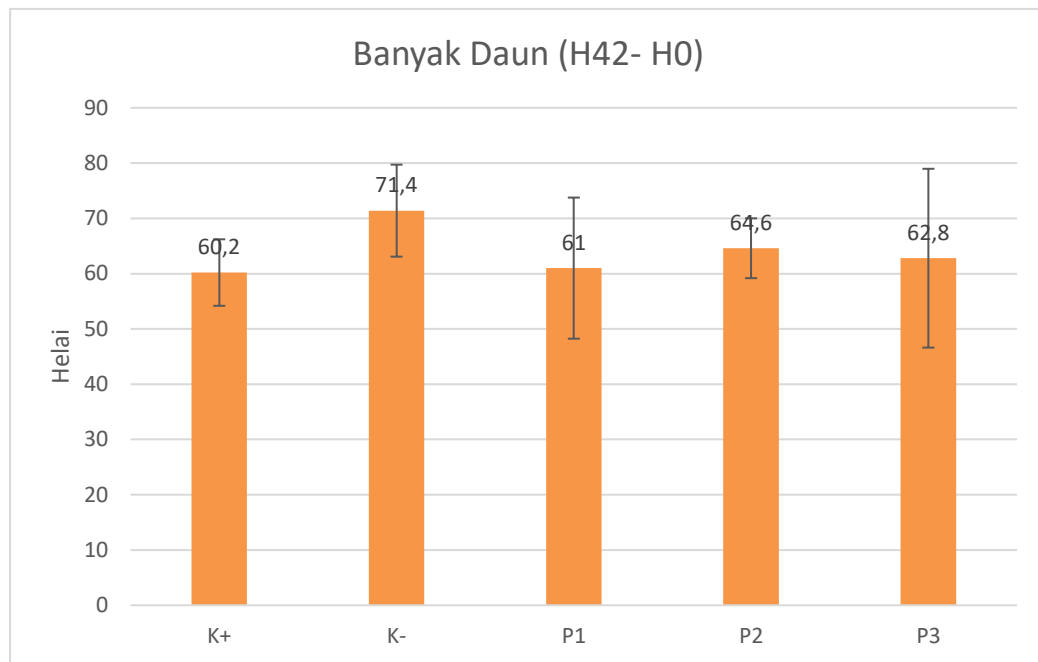
Berdasarkan hasil grafik batang yang didapatkan diatas **Gambar 4.2**, perlakuan slurry yang paling baik didapatkan pada perlakuan 2 dengan dosis 0,2 mL. Akan tetapi dosis tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan hasil yang didapatkan pada perlakuan kontrol negatif tanpa pupuk. Didapatkan hasil sig>0,05 (0,662) pada uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair slurry reaktor biogas ini tidak memberikan perubahan yang nyata pada pertumbuhan tanaman bayam brasil. Hasil yang sama didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Siga (2022), perlakuan kontrol negatif memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan pupuk slurry reaktor biogas yang digunakan.



Gambar 4.3 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

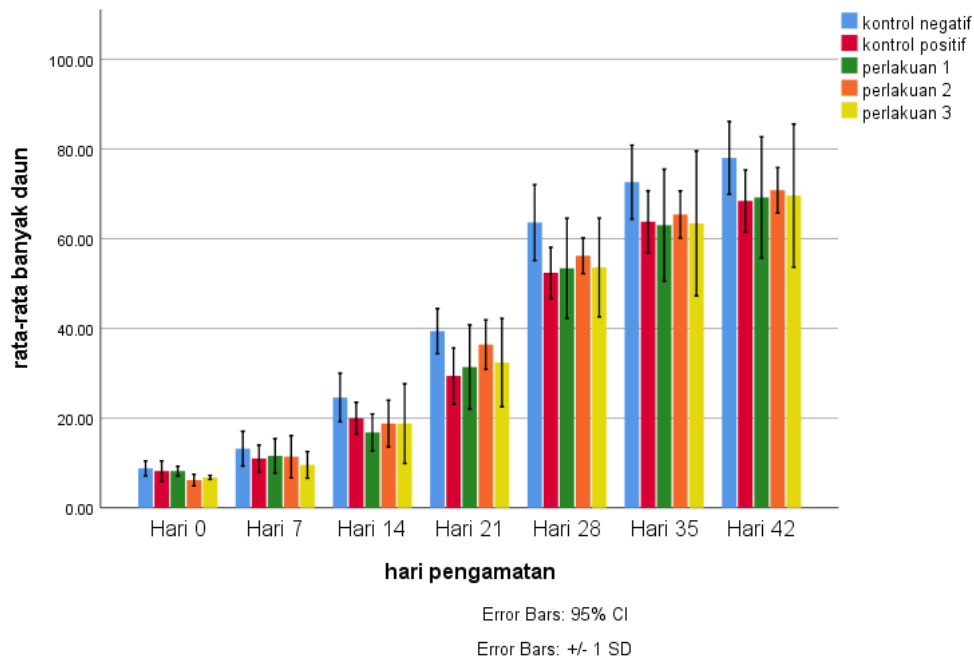
Rata-rata parameter tinggi tanaman dibandingkan pada **Gambar 4.3** secara keseluruhan memperlihatkan terdapat perbedaan antara rata-rata kelompok perlakuan terhadap hari pengamatan. Melalui uji ANOVA “setiap perlakuan kelompok memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) berdasarkan tanggal pengamatan yaitu : kontrol negatif ($p = 0,000$), kontrol positif ($p = 0,000$), perlakuan 1 ($p = 0,000$), 2 ($p = 0,000$) dan 3 ($p = 0,000$). Sehingga nilai rata-rata tinggi tanaman berbeda pada setiap hari pengamatan”.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pirade (2023), Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan p1, yang mencakup 15 liter air dan 400 mililiter POC slurry reaktor biogas, menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi saat menanam bayam Brasil pada media hidroponik dengan pupuk organik cair berbahan dasar slurry reaktor biogas. Dosisnya adalah 250 ppm. Namun, dalam penelitian ini, kelompok yang mendapatkan hasil yang paling baik adalah yang tidak mendapatkan pupuk. Hal ini diduga karena konsentrasi NPK tanah sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan bayam Brasil yang tumbuh subur. Untuk pertumbuhan yang cepat dari tanaman ini, dosis optimal dari reaktor biogas slurry POC adalah 0,2 mL yang dikombinasikan dengan 30 mL air pada perlakuan 2.



Gambar 4.4 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

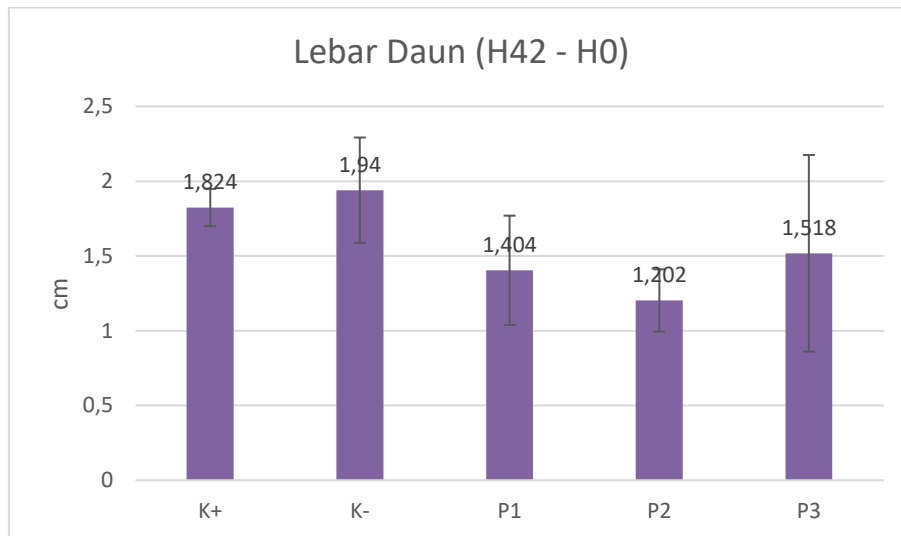
Berdasarkan hasil grafik batang yang didapatkan diatas (Gambar 4.4) kelompok kontrol negatif memiliki nilai rata-rata tertinggi diikuti oleh kelompok perlakuan 3, adapun tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada nilai rata-rata banyak daun dari setiap kelompok perlakuan ($p = 0,628$) melalui uji ANOVA yang berarti pemberian pupuk organik cair slurry reaktor biogas tidak memberikan perubahan yang nyata atas pertumbuhan bayam brasil. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Siga (2022) perlakuan kontrol negatif memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan pupuk slurry reaktor biogas yang digunakan.



Gambar 4.5 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

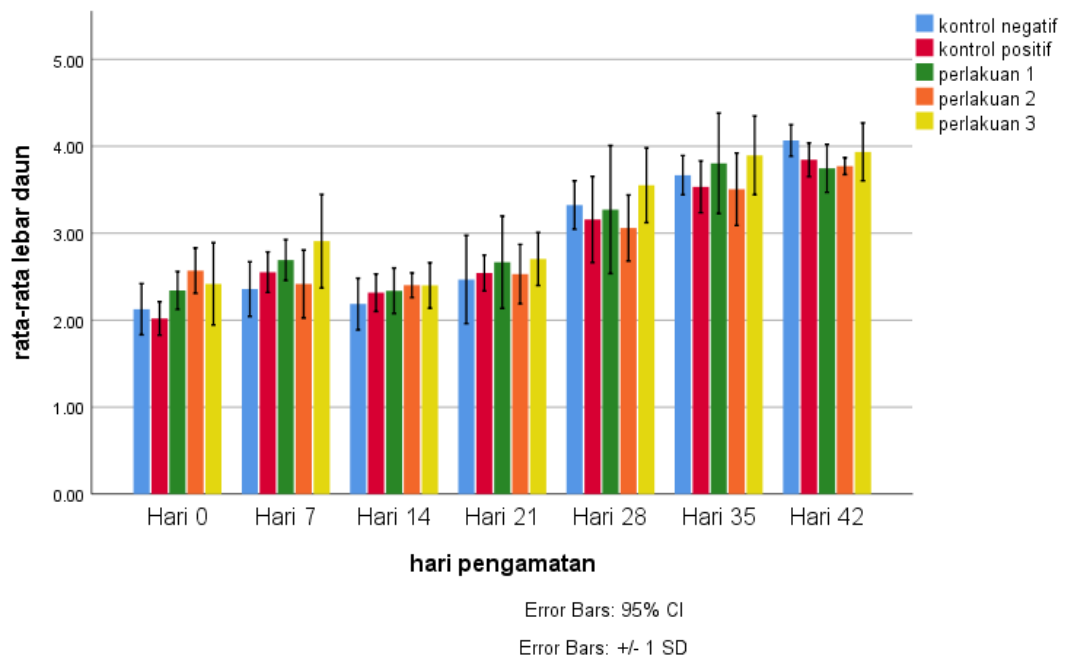
Rata-rata parameter banyak daun dibandingkan pada (Gambar 4.5) secara keseluruhan memperlihatkan terdapat perbedaan antara rata-rata kelompok perlakuan terhadap tanggal pengamatan. Melalui uji ANOVA “setiap perlakuan kelompok memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) berdasarkan tanggal pengamatan yaitu : kontrol negatif ($p = 0,000$), kontrol positif ($p = 0,000$), perlakuan 1 ($p = 0,000$), 2 ($p = 0,000$) dan 3 ($p = 0,000$). Sehingga nilai rata-rata banyaknya daun berbeda pada setiap hari pengamatan”.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pirade (2023), yang meneliti pertumbuhan bayam brasil pada media hidroponik menggunakan pupuk organik cair berbasis slurry reaktor biogas didapatkan hasil yang paling baik pada pertumbuhan tinggi tanaman adalah pada perlakuan p1 yaitu dengan dosis 250 ppm atau berisi 15 L air dan 400 mL POC slurry reaktor biogas. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil yang paling baik adalah pada perlakuan tanpa pupuk. Kandungan NPK pada tanah diasumsikan telah cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tinggi pada bayam brasil. Untuk dosis POC slurry reaktor biogas yang paling baik dalam pertumbuhan tinggi tanaman ini adalah pada perlakuan 2 dengan dosis 0,2 mL POC slurry reaktor biogas yang dicampurkan dengan 30 mL air.



Gambar 4.6 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

Berdasarkan hasil grafik batang yang didapatkan diatas (Gambar 4.6) kelompok kontrol negatif memiliki rata-rata tertinggi diikuti oleh kelompok perlakuan 3 memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan 1 dan 2. Tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) pada nilai rata-rata lebar daun dari setiap kelompok perlakuan ($p = 0,213$) melalui uji ANOVA yang berarti pemberian pupuk organik cair slurry reaktor biogas tidak memberikan perubahan yang nyata atas pertumbuhan bayam brasil.

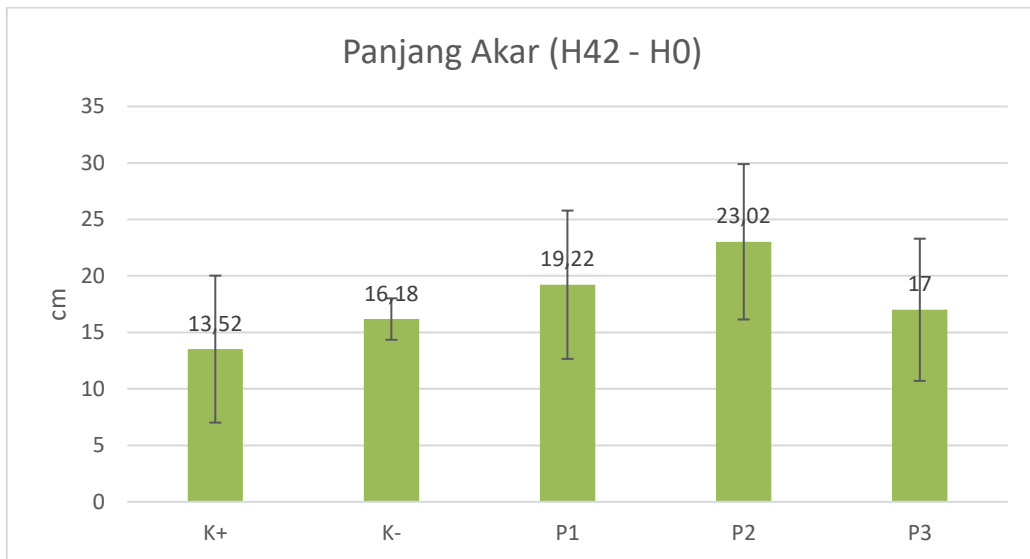


Gambar 4.7 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

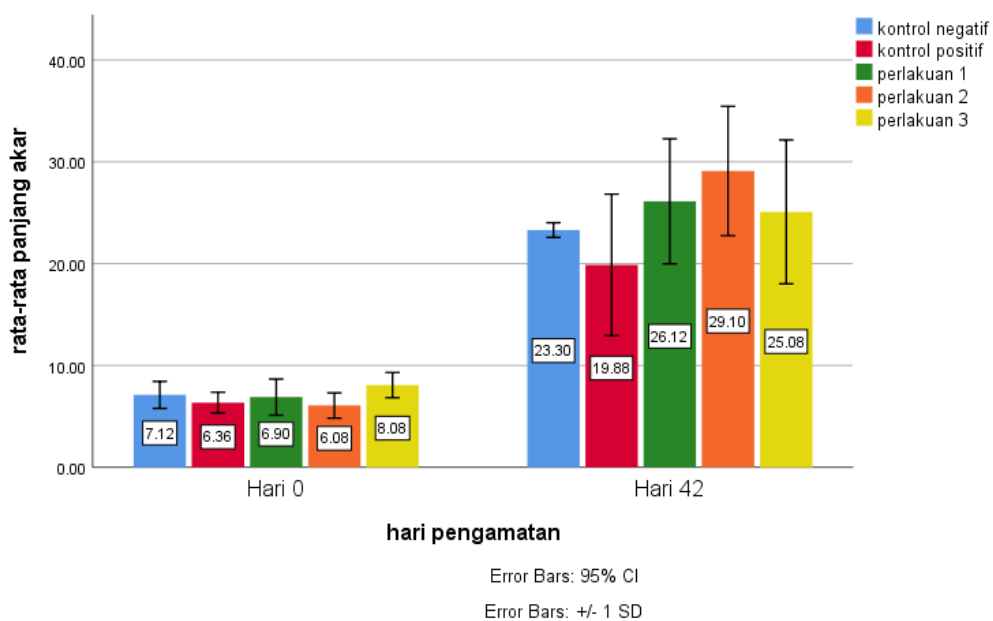
Rata-rata parameter lebar daun dibandingkan pada (Gambar 4.7) yang memperlihatkan terdapat perbedaan antara rata-rata kelompok perlakuan terhadap tanggal pengamatan. Melalui uji ANOVA “setiap perlakuan kelompok memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) berdasarkan hari pengamatan yaitu : kontrol negatif ($p = 0,000$), kontrol positif ($p = 0,000$), perlakuan 1 ($p = 0,000$), 2 ($p = 0,000$) dan 3 ($p = 0,000$). Sehingga nilai rata-rata lebar daun berbeda pada setiap hari pengamatan”.

Perlakuan tanpa pupuk memberikan hasil terbaik dalam penelitian ini. Hal ini diduga karena konsentrasi NPK tanah sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan bayam brasil yang tumbuh subur. Pada perlakuan 3, dosis optimal POC slurry reaktor biogas untuk perkembangan cepat tanaman ini adalah 0,4 ml yang dikombinasikan dengan 30 ml air.

Adapun selisih dari rata-rata Panjang akar dari setiap perlakuan ditampilkan pada grafik berikut. Dapat dilihat kelompok perlakuan dua memiliki nilai selisih panjang akar tertinggi, diikuti kelompok perlakuan satu dan tiga. Sehingga, kelompok perlakuan memiliki nilai selisih panjang akar dibandingkan dengan kelompok kontrol positif.



Gambar 4.8 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

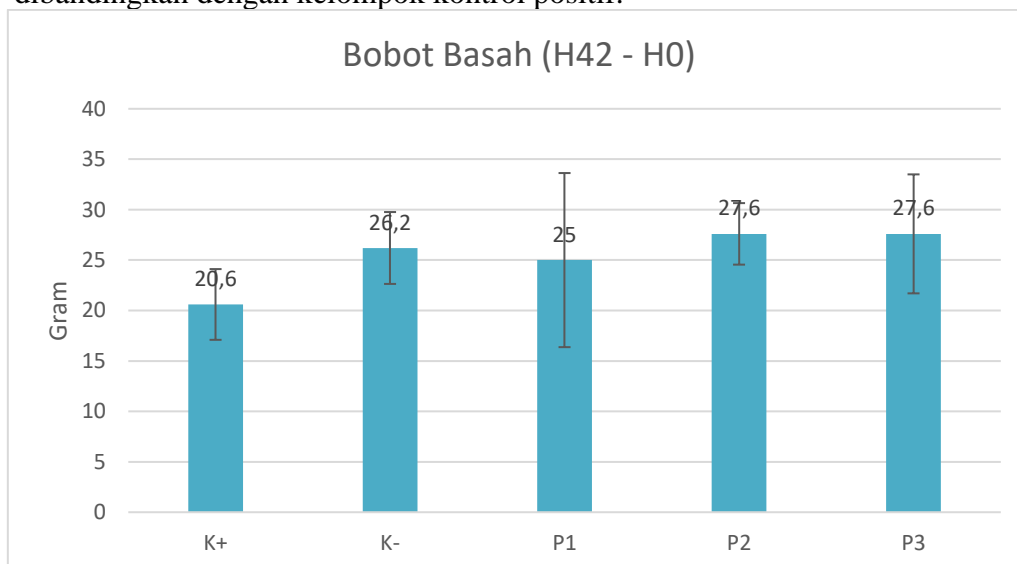


Gambar 4.9 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

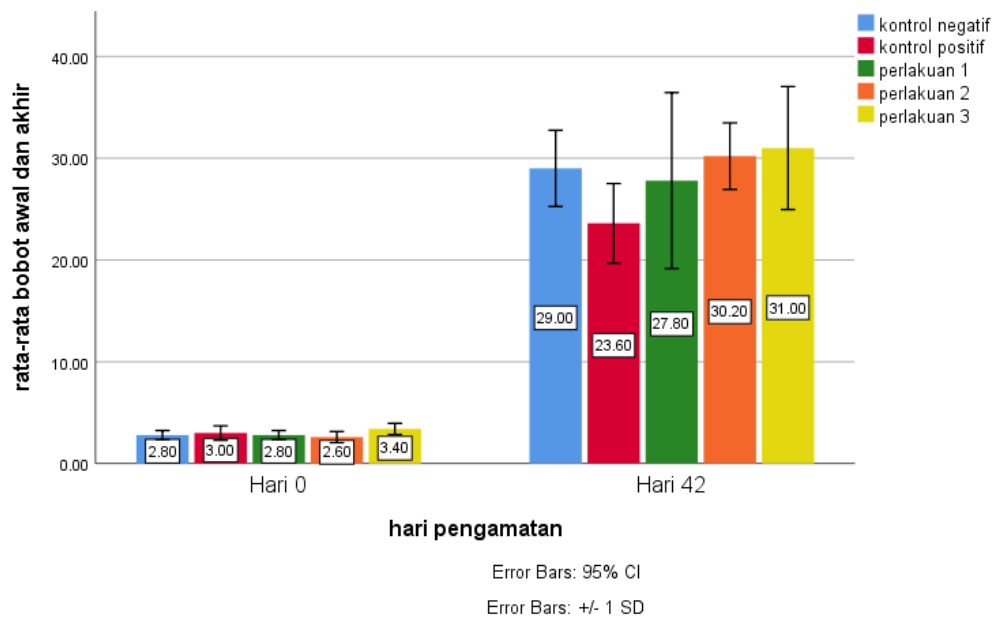
Pada hasil parameter Panjang akar yang telah diukur dilakukan komparasi pada Panjang akar awal dan akhir untuk melihat perbedaan rata-rata nilai panjang akar. Berdasarkan (Gambar 4.9), dapat divisualisasikan panjang akar awal memiliki nilai yang berbeda dengan panjang akar akhir, Dimana sangat signifikan ($p < 0,001$) antar nilai rata-rata panjang akar awal dan akhir ($p = 0,000$) melalui *paired sampel T-test*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pirade (2023), Penelitian ini melihat pertumbuhan bayam brasil pada media hidroponik dengan slurry reaktor biogas sebagai pupuk organik cair. Perlakuan dengan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan p1 dan k1, masing-masing dengan dosis 250 ppm dan 500 ppm pupuk AB mix. Perlakuan p1 mengandung 15 L air dan 400 mL POC slurry reaktor biogas, sedangkan perlakuan k1 memiliki hasil yang lebih rendah. Perlakuan 2, yang mencakup pencampuran 30 mL air dengan 0,2 mL bubuk POC reaktor biogas, menghasilkan hasil terbesar dalam penelitian ini.

Adapun selisih dari rata-rata bobot segar dari setiap perlakuan ditampilkan pada grafik berikut. Dapat dilihat kelompok perlakuan dua dan tiga memiliki nilai selisih bobot segar tertinggi, diikuti kelompok perlakuan satu. Sehingga, kelompok perlakuan dua dan tiga memiliki nilai selisih rerata bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol positif.



Gambar 4.10 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

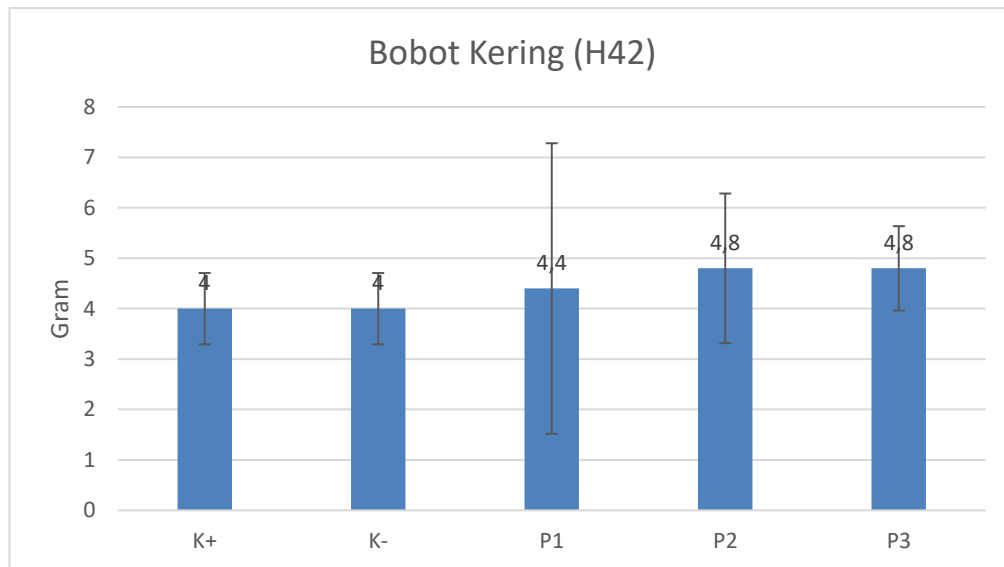


Gambar 4.11 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

Pada hasil parameter bobot segar yang telah diukur dilakukan komparasi pada bobot segar awal dan akhir untuk melihat perbedaan rata-rata nilai. Berdasarkan (Gambar 4.11), dapat bobot segar awal memiliki nilai yang berbeda dengan bobot segar akhir, Dimana sangat signifikan ($p < 0,001$) antar nilai rata-rata bobot segar awal dan akhir ($p = 0,000$) melalui *paired sampel T-test*.

Adapun selisih dari rata-rata bobot segar dari setiap perlakuan ditampilkan pada grafik berikut. Dapat dilihat kelompok perlakuan dua dan tiga memiliki nilai selisih bobot segar tertinggi, diikuti kelompok perlakuan satu. Sehingga, kelompok perlakuan dua dan tiga memiliki nilai selisih rerata bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol positif.

Pada studi Pirade (2023), Penelitian ini melihat pertumbuhan bayam brasil pada media hidroponik dengan slurry reaktor biogas sebagai pupuk organik cair. Perlakuan dengan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan p1 dan k1, masing-masing dengan dosis 250 ppm dan 500 ppm pupuk AB mix. Perlakuan p1 mengandung 15 L air dan 400 mL POC slurry reaktor biogas, sedangkan perlakuan k1 memiliki hasil yang lebih rendah. Perlakuan 2 dan 3, yang meliputi pencampuran 30 mL air dengan dosis 0,2 mL dan 0,4 mL POC slurry reaktor biogas, masing-masing menghasilkan hasil terbesar dalam penyelidikan ini.



Gambar 4.12 Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Brasil dengan berbagai perlakuan yaitu kontrol negatif tanpa pupuk, kontrol positif dengan 0,25ml pupuk komersil, perlakuan 1 dengan 0,1ml, perlakuan 2 dengan 0,2ml dan perlakuan 3 dengan 0,4ml

Pada hasil parameter bobot kering yang telah diukur dilakukan komparasi pada setiap kelompok perlakuan untuk melihat perbedaan rata-rata nilai yang diperoleh. Pada perlakuan 2 dan 3 memiliki rata-rata tertinggi diikuti oleh kelompok perlakuan 1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada nilai rata-rata bobot kering dari setiap kelompok perlakuan ($p = 0,856$) melalui uji ANOVA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Pertumbuhan Tanaman Bayam Brasil (*Althernanthera sissou hort*) yang Dipupuk Menggunakan Pupuk Organik Cair Berbasis *Slurry* Reaktor Biogas didapatkan kesimpulan bahwa; Uji kimia yang dilakukan terhadap pupuk organik cair berbahan dasar *slurry* reaktor biogas menunjukkan bahwa pupuk tersebut tidak memenuhi standar kualitas pupuk organik cair yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 sehubungan dengan kandungan hampir semua parameter kimia (N, P, dan K). Oleh karena itu, pupuk organik cair yang terbuat dari *slurry* dari reaktor biogas kurang efektif dalam mendorong perkembangan tanaman. Dalam hal tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, tanaman yang diperlakukan tanpa pupuk memiliki performa yang baik. Terapi 2, yang mencakup pemberian 0,2 mL pupuk organik cair berbasis *slurry* reaktor biogas, memiliki hasil tertinggi dalam hal panjang akar, berat segar, dan berat kering. Percobaan menunjukkan bahwa dosis 0,2 mL pupuk organik cair yang berasal dari *slurry*

reaktor biogas secara umum lebih efektif daripada perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian, 0,2 mL adalah titik manis untuk pupuk organik cair yang terbuat dari slurry reaktor biogas. Berikut adalah beberapa usulan untuk penelitian lebih lanjut:

Dari segi tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun, perlakuan tanpa pupuk menunjukkan hasil yang lebih baik. Hal ini dikarenakan, menurut penelitian di masa lalu, tanah lapisan atas masih mengandung nutrisi yang cukup untuk tanaman bayam Brasil. Oleh karena itu, lebih baik menggunakan tanah lapisan bawah, yang secara praktis tidak memiliki unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaranti, R., Satori, M., & Rejeki, Y. S. (2012). Pemanfaatan kotoran ternak menjadi sumber energi alternatif dan pupuk organik. *Buana Sains*, 12(1), 27-32.
- Kholiq, I., & Muharom, M. (2015). Analisis Perencanaan Reaktor Biogas Kap 16 M3 Dengan Pemanfaatan Kotoran Manusia. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 3(2), 133-139.
- Kristianto, H. A., Madyaningrana, K., & Prihatmo, G. (2023). Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Kailan dalam Sistem Hidroponik. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 8(1), 1-15
- Limeranto, D. M. (2022). Pengaruh Ekstrak Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Profil Hemoglobin, Hematokrit, dan Eritrosit Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Natrium Nitrit (NaNO₂). (Skripsi Sarjana Universitas Kristen Duta Wacana)
- Madyaningrana, K., & Prihatmo, G. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Urin Domba dan Slurry Reaktor Biogas Terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*). *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 5(3), 97-107.
- Pirade, E., Kisworo, & Kukuh, M. (2023). Pertumbuhan Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) secara Hidroponik dengan Pupuk Organik Cair dari Lindi Reaktor Biogas Feses Manusia. *Jurnal Galung Tropika*, 306-318.
- Prakosa, R. D., Arifin, A. Z., & Sulistyawati, S. (2023). Pengaruh kombinasi pupuk anorganik dan pupuk organik cair bio-slurry terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 25839-25849.
- Prasetyo, D., & Evizal, R. (2021). Pembuatan dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrotropika*, 20(2), 68-80
- Priyana, E. D., Dahda, S. S., Mulyasari, W., Widyaningrum, D., Kurniawan, M. D., & Makhrudy, K. A. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*.

- Rahadi, B., Aji, A. D. S., & Hidayat, R. (2019). Penerapan Teknologi Biogas Dalam Mereduksi Pencemaran Limbah Kotoran Sapi Dengan Konsep Infilter (Integrasi Food, Feed, Fuel, And Fertilizer) Di Desa Garung Kabupaten Lamongan. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5(2), 18-27
- Rahayu, N. K. S. I. (2022). *SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BAYAM BRASIL* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis 2022).
- Safitri, A. R. (2023). Pemberian Fermentasi Urine Sapi Dan Air Lindi Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil (*Alternanthera sisso*).
- Siga, T. A., Kuku, M., & Guruh, P. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Urin Domba dan Slurry Reaktor Biogas Terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil (*Althernanthera sissoo hort*). *Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 97-107.
- Singgih, B. (2018). Utilization of Residu/Ampas Biogas Production from Bio-Slurry as Organic Fertilizer Resources. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 6(02), 139-148.
- Taher, Y. A., & Putra, D. P. (2017). Pengaruh Pemberian Berbagai Takaran Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim. *UNES Journal Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 001-008.
- Toensmeier, E. (2007). *Perennial Vegetables: From Artichokes to Zuiki Taro*. Chelsea Green Publishing. 224 pp
- Wuni, P. M., Madyaningrana, K., & Prakasita, V. C. Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) Terhadap Jumlah Limfosit dan Indeks Organ Timus dan Limpa Mencit Jantan The Effect of Brazilian Spinach (*Alternanthera sissoo hort*) Leaf Extract on Lymphocyte Count and Organ Index of Male Mice.