



PENGARUH VARIASI DOSIS PUPUK LIMBAH CAIR NANAS (LCN) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR KALSIMUM BAYAM MERAH (*ALTERNANTHERA AMOENA* VOSS.) UNTUK PENYUSUNAN BAHAN AJAR MONOGRAF BERBASIS SAINTIFIK MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

Arifah Qurniani

Prodi Magister Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro
E-mail: arifah.qurniani@gmail.com

Abstract

Spinach is a common vegetable that is popular with the community, calcium content reaches 368mg/100gr. Spinach includes family Amaranthaceae, Amaranthus clan that contains lots of water (herbaceous). The type of research is experimental research, the effect of giving dose variation. The study design was using Completely Randomized Design (RAL). Liquid Fertilizer LCN with several doses of control (0ml), A (150ml), B (200ml), and C (250ml). The result of analysis concludes that there is influence of LCN fertilizer to growth of red spinach, there is influence of LCN fertilizer can increase the calcium content of red spinach plant, there is influence of LCN fertilizer on growth and calcium level, and the result of research can be used as design of monograph based materials scientifically growth material and development.

Keywords: *LCN liquid fertilizer, growth of red spinach and calcium levels, monograph preparation*

PENDAHULUAN

Bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Bayam merah memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh salah satunya adalah kalsium (Ca). Kalsium sangat penting pada masa pertumbuhan bayi dan anak. Semakin tua usia manusia, maka semakin banyak kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh. Kebutuhan kalsium setiap orang berkisar antara 400-1000mg/hari. Kalsium sangat

dibutuhkan karena memiliki peranan penting untuk membantu kontraksi otot, pembentukan tulang, mencegah pengeroposan tulang, dan proses pembekuan darah. Kebutuhan akan kalsium tubuh dapat diperoleh dari dua sumber, yaitu sumber hewani dan sumber nabati.

Sumber kalsium (Ca) bukan hanya diperoleh dari sumber hewani, tetapi dapat diperoleh dari sumber nabati. Sumber kalsium hewani mudah dicerna dan mudah diserap oleh tubuh,

akan tetapi memiliki harga yang tinggi. Sedangkan, sumber kalsium nabati mudah diperoleh dan memiliki harga yang cukup terjangkau untuk semua kalangan. Walaupun penyerapan kalsium (Ca) yang berasal dari sumber nabati membutuhkan waktu yang cukup lama karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Akan tetapi, bahan tersebut dapat digunakan sebagai sumber kalsium alternatif.

Pupuk cair LCN merupakan limbah yang dihasilkan dalam jumlah yang cukup besar yang akan mencemari lingkungan sekitar jika tidak dimanfaatkan. Ketika LCN (Limbah Cair Nanas) yang dihasilkan banyak dan akan mencemari lingkungan sekitar dengan begitu sangat diperlukan sekali penanganan dari masyarakat agar dapat memanfaatkan Limbah Cair Nanas ini. Pupuk cair dapat digunakan sebagai alternatif dalam pemupukan salah satunya untuk pemupukan pada tanaman bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.).

Penggunaan dari pupuk cair seperti pupuk LCN ini sudah lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur hara yang terkandung dalam pupuk LCN ini sudah terurai, selanjutnya pupuk LCN ini juga banyak

mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat diharapkan mampu memberi pengaruh yang baik bagi bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.). Kandungan unsur hara yang ada didalam pupuk LCN ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dari bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar oleh seorang guru, dimana hasil penelitian digunakan untuk menyusun bahan ajar berupa monograf berbasis saintifik biologi dengan materi pokok Pertumbuhan dan Perkembangan khususnya pada tingkat Biologi SMA Kelas XII. Melalui bahan ajar monograf guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan peserta didik akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar. Penggunaan hasil penelitian ini dapat dituangkan dalam bentuk penyusunan bahan ajar monograf berbasis santifik.

1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1) Apakah ada pengaruh variasi dosis pupuk LCN terhadap pertumbuhan bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.)?



- 2) Apakah ada pengaruh variasi dosis pupuk LCN terhadap kadar kalsium?
- 3) Apakah ada pengaruh variasi dosis pupuk LCN terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.)?
- 4) Bagaimanakah menyusun hasil penelitian sebagai desain bahan ajar monograf berbasis saintifik pada materi pertumbuhan dan perkembangan?

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui adanya pengaruh variasi dosis pupuk Limbah Cair Nanas (LCN) terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.)
- 2) Untuk mengetahui variasi dosis pupuk LCN terhadap kadar kalsium tanaman bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.)
- 3) Untuk mengetahui adanya pengaruh variasi dosis pupuk LCN terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.)

- 4) Untuk menyusun hasil penelitian sebagai desain bahan ajar monograf berbasis saintifik materi pertumbuhan dan perkembangan yang layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Tinjauan Pustaka

Bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) merupakan sayuran yang telah dikenal dan dibudidayakan secara luas oleh petani di seluruh wilayah Indonesia. Bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) memiliki batang bulat, kasar, bercabang banyak, beruas-ruas, berwarna merah keunguan. Daun tunggal, duduk berhadapan, di setiap ketiak daun tumbuh tunas baru, helaian bentuk lonjong sampai lanset, panjang 4-13 cm, lebar 2-5 cm, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan daun tegas, permukaan daun kasar berbulu, warna merah keunguan. Bunga majemuk, bentuk bulir bulat, terletak di ketiak daun, panjang tangkai 5-10 cm, tangkai kasar, berwarna ungu, hiasan bunga bentuk bintang, ujung runcing, panjang bunga 5-10 mm, diameter 5-8 mm, warna putih gading. Biji bentuk bulat, kecil, berwarna hitam. Memiliki akar tunggang berwarna putih

kecoklatan (Tjitrosoepomo, 1988). Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) memiliki ciri yang hampir sama dengan bayam hijau, hanya saja *Althernanthera amoena* Voss. memiliki pigmen warna merah yang berbeda. Bayam hijau mengandung pigmen

Komposisi gizi yang terkandung tiap 100gr pada daun tanaman bayam pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi yang Terkandung Tiap 100g Pada Daun Tanaman Bayam

| No. | Zat gizi | Bayam hijau | Bayam merah |
|-----|-----------------|-------------|-------------|
| 1. | Kalori (kal.) | 36 | 51 |
| 2. | Karbohidrat | 6.5 | 10.0 |
| 3. | Lemak (g) | 0.5 | 0.5 |
| 4. | Protein (g) | 3.5 | 4.6 |
| 5. | Kalsium (mg) | 267 | 368 |
| 6. | Fosfor (mg) | 67 | 111 |
| 7. | Besi (mg) | 3.9 | 2.2 |
| 8. | Vitamin A (SI) | 6090 | 5800 |
| 9. | Vitamin B1 (mg) | 0.08 | 0.08 |
| 10. | Vitamin C (mg) | 80 | 80 |
| 11. | Air (g) | 86.9 | 82 |

Sumber : Daftar komposisi bahan makanan, (Depkes dalam Putro, 1980)

Kalsium adalah unsur terbanyak kelima setelah oksigen, karbon, hidrogen, nitrogen, dan lain sebagainya, serta kation terbanyak di dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5-2% dari keseluruhan berat tubuh (Trilaksani, dkk, 2006). Kalsium merupakan mineral terbesar di dalam tubuh dan dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari. Sekitar 99% total kalsium dalam tubuh ditemukan dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi. Kalsium

warna klorofil sedangkan bayam merah mengandung pigmen warna antosianin. Pigmen antosianin adalah pigmen merah keunguan yang menandai warna merah pada bayam merah yang juga dapat ditemukan pada buah (Saputro, 2014).

dibutuhkan oleh hati, otot, dan berfungsi membantu pembekuan darah (Apriliani, 2010).

Asupan kalsium dalam tubuh sebaiknya tidak melebihi 2500mg per harinya tetapi tidak diperbolehkan untuk kekurangan asupan kalsium kurang dari 100mg per hari, kisaran normal asupan kalsium dalam tubuh adalah 100mg per hari. Kondisi kadar kalsium berada dibawah kisaran normal disebut dengan hipokalsemia. Hipokalsemia dapat



menyebabkan tetani atau kejang otot pada kaki dikarenakan kepekaan serabut saraf dan saraf pusat terhadap suatu rangsangan meningkat. Sedangkan, kondisi kadar kalsium melebihi kebutuhan per hari disebut dengan hiperkalsemia. Hiperkalsemia dapat menyebabkan hiperkalsiuria yaitu kondisi kadar kalsium dalam urin melebihi 300mg/hari. Kelebihan kalsium ini dapat menyebabkan batu ginjal atau gangguan ginjal, dan sudah buang air besar. Biasanya kelebihan kadar kalsium ini jarang terjadi akibat makanan alami dan biasanya terjadi jika mengkonsumsi suplemen kalsium (Almatsier, 2002).

Limbah cair Nanas dengan kandungan bahan organik tinggi tidak mampu diuraikan oleh bakteri diperairan secara alami. Salah satu teknologi pengolahan air limbah dan berwawasan lingkungan adalah menggunakan bakteri yang berpotensi sebagai pengurai. Secara alamiah untuk memperoleh bakteri yang berpotensi sebagai pengurai dapat dilakukan dengan mengisolasi limbah itu sendiri, kemudian dikultur secara *in vitro*. Adapun bakteri yang digunakan untuk menetralkan pH, yaitu a) *Bacillus licheniformis*, b) *Bacillus cereus*, c)

Bacillus cereus, d) *Bacillus subtilis*, e) *Bacillus cereus*, f) *Bacillus subtilis*, g) *Achenobacter baumani*, h) *Achenobacter baumani*, i) *Klebsiela oxitoca*, j) *Bacillus subtilis*.

Kandungan pupuk cair Limbah Cair Nanas (LCN) bahwa pupuk cair dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan tanaman (*Althernanthera amoena Voss.*). Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman itu dapat berupa unsur hara makro dan unsur hara mikro diantaranya adalah C, N, P, K, Ca, Mn, Cu, Zn, Cr⁶⁺, Cd, Hg, Pb, As, Se, Ni, Co, Br, Na, SAR dan RSC. Kandungan dari Limbah Cair Nanas ini dengan beberapa kandungan haranya sehingga dapat dijadikan sebagai pupuk organik bagi tanaman bayam merah (Sutanto, 2015).

Monograf adalah sebutan lain untuk buku, dan dapat digunakan untuk membedakan terbitan tersebut dengan terbitan berseri. Monograf berisikan satu topik atau sejumlah topik (subjek) materi yang berkaitan, dan biasanya ditulis oleh satu orang. Selain itu, monograf merupakan terbitan tunggal yang selesai dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan. Ruang lingkup dari monograf ini adalah satu hal dalam satu bidang ilmu dan tata cara penulisannya

memenuhi kaidah penulisan ilmiah yang utuh meliputi rumusan masalah, pemecahan masalah, dukungan teori mutakhir, kesimpulan dan daftar pustaka. Dan dibentuk dalam bentuk buku referensi (Giyatmi, 2016).

Monograf adalah suatu tulisan ilmiah dalam bentuk buku yang substansi pembahasannya hanya pada satu topik/hal dalam satu bidang ilmu kompetensi penulis. Yaitu adanya rumusan masalah yg mengandung nilai kebaharuan (novelty), metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yg lengkap dan jelas, serta ada simpulan dan daftar pustaka (Ped Op Ristek dikti dalam Susilo, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 perlakuan dosis yang berbeda (150ml, 200ml dan 250ml) dan 1 kontrol (tanpa pemberian pupuk cair LCN).

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: alat tulis, pupuk cair LCN, teng penyemprot, cangkul, ember, gelas ukur, timbangan,

polybag, abu sekam, tanah, tanaman bayam merah, air.

Cara Kerja

1. Benih bayam disebar secara langsung di atas polybag yang sudah di siapkan. Benih di tanam pada kedalaman 1-2cm dan ditutup kembali dengan tanah tipis- tipis. Benih akan berkecambah setelah 5-7 hari.
2. Pemberian pupuk berupa pupuk organik. Pupuk organik menggunakan pupuk cair Limbah Cair Nanas (LCN) dengan variasi dosis 150ml, 200ml dan 250ml untuk bagian perlakuan.
3. Tindakan pemeliharaan tanaman bayam berupa penggembutan tanah di sekitar tanaman sambil membuang rumput atau gulma pengganggu. Pemberantasan ulat daun pada tanaman bayam dipekarangan tidak perlu menggunakan insektisida, cukup dengan secara manual dengan tangan.
4. Pemanenan dapat dilakukan saat tanaman sudah berumur 1-1,5 bulan, tingginya 20-30cm. Saat itu tanaman dapat dipanen dengan cara dicabut beserta akarnya (Sunarjono, 2013).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

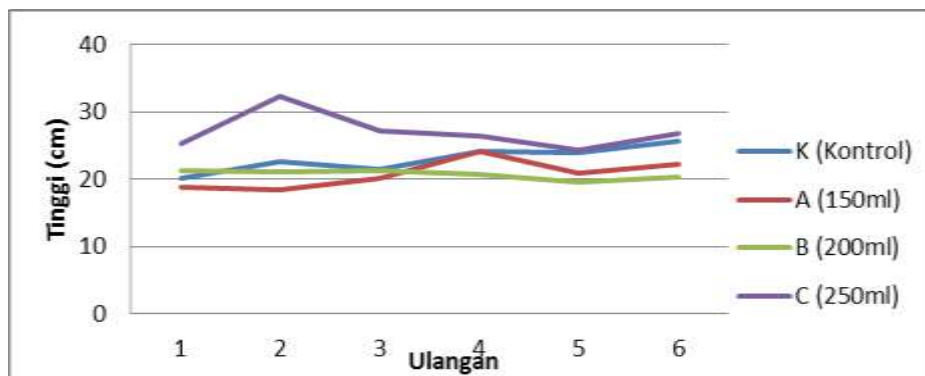
1. Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah

Parameter yang diamati pada pertumbuhan tanaman bayam merah ini adalah tinggi tanaman. Data yang diperoleh dari hasil selama penelitian tinggi tanaman tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Bayam Merah pada Akhir Penelitian.

| Perlakuan Ulangan | K (Kontrol) | A (150ml) | B (200ml) | C (250ml) |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 20,2 | 18,8 | 21,3 | 25,2 |
| 2 | 22,6 | 18,4 | 21,0 | 32,4 |
| 3 | 21,5 | 20,2 | 21,2 | 27,2 |
| 4 | 24,1 | 24,1 | 20,7 | 26,5 |
| 5 | 24,0 | 20,9 | 19,6 | 24,3 |
| 6 | 25,7 | 22,3 | 20,4 | 26,8 |

Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Bayam Merah pada Akhir Penelitian.



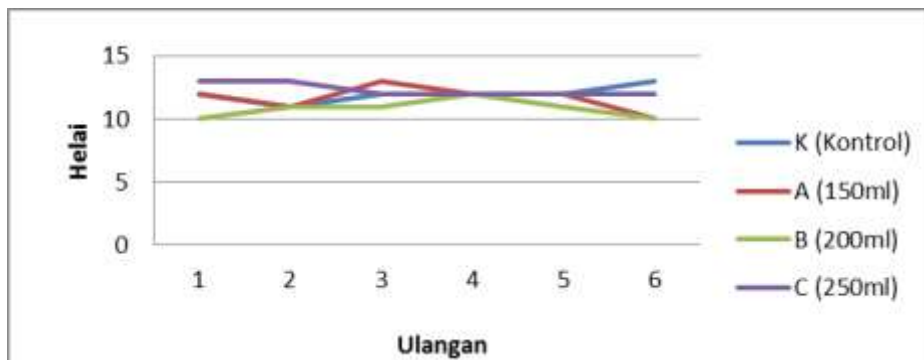
Pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa dosis pupuk cair LCN yang memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman bayam merah adalah pada dosis 250ml pupuk cair LCN dibandingkan dengan dosis yang lainnya.

Parameter selanjutnya adalah jumlah daun (helai) pada tanaman bayam merah. Hasil penelitian jumlah daun (helai) tanaman bayam merah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun (Helai) Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

| Perlakuan Ulangan | K (Kontrol) | A (150ml) | B (200ml) | C (250ml) |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 12 | 12 | 10 | 13 |
| 2 | 11 | 11 | 11 | 13 |
| 3 | 12 | 13 | 11 | 12 |
| 4 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 5 | 12 | 12 | 11 | 12 |
| 6 | 13 | 10 | 10 | 12 |

Gambar 2. Grafik Jumlah Daun (Helai) Tanaman Bayam Merah pada Akhir Penelitian



Gambar Grafik 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk cair LCN memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman bayam merah. Dosis yang memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman bayam merah adalah pada dosis 250ml pupuk cair LCN dibandingkan dengan dosis yang lainnya.

2. Kadar Kalsium Bayam Merah

Data hasil pengamatan yang dilakukan terlihat ada atau tidaknya pengaruh pemberian pupuk cair LCN pada kadar kalsium tanaman bayam merah. Hasil uji analisis kandungan kalsium dalam bayam merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 4. Kadar Kalsium Tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

| Perlakuan Ulangan | K (Kontrol) | A (150ml) | B (200ml) | C (250ml) |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 374,8545 | 394,1610 | 411,7005 | 406,0980 |
| 2 | 361,7090 | 386,9625 | 401,4930 | 411,4750 |
| 3 | 380,3345 | 398,6240 | 404,7425 | 408,4915 |
| 4 | 369,3930 | 381,0975 | 396,8305 | 410,7210 |
| 5 | 383,2945 | 385,8335 | 407,8905 | 414,4510 |
| 6 | 379,1680 | 395,9550 | 410,7830 | 405,1610 |

Tabel 4 menjelaskan kadar kalsium dalam bayam merah yang

diberi pupuk lain mencapai 368mg per 100mg sedangkan kadar kalsium



tertinggi diperlihatkan pada perlakuan C mencapai 414,4510mg. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak pupuk cair LCN yang digunakan maka dapat meningkatkan kadar kalsium yang ada pada bayam merah.

Pembahasan

1. Pengaruh Pemberian Variasi Dosis terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS 16.0 didapatkan hasil signifikansi sebesar 0,000 yang artinya $< 0,05$ yang artinya H_0 ditolak dan terdapat pengaruh pupuk cair LCN terhadap pertumbuhan tinggi (cm) bayam merah. Selanjutnya, dilihat dari analisis multiple comparison menunjukkan bahwa pada perlakuan C (250ml) memberikan pengaruh terhadap tinggi (cm) tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Diameter lain yang ukur pada pertumbuhan bayam merah adalah jumlah daun (helai). Jumlah helai daun pada setiap sampel yang digunakan menunjukkan hasil yang beraneka ragam untuk kontrol menghasilkan jumlah daun mencapai 11-13 helai pada setiap batang bayam merah. Pada perlakuan A (150ml) jumlah daun

tersebut sebanyak 10-13 helai pada setiap batang bayam merah, perlakuan B (200ml) jumlah daun tersebut sebanyak 10-12 helai pada setiap batang bayam merah dan perlakuan C (250ml) jumlah daun tersebut sebanyak 12-13 helai pada setiap batang bayam merah.

Kandungan hara pada pupuk cair LCN khususnya unsur hara nitrogen dapat membuat tanaman lebih hijau, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, jumlah cabang, dan jumlah daun), dan menambah kandungan protein hasil panen (Adelia, 2013). Unsur hara kalsium dapat membuat tanaman bayam merah tahan terhadap serangan hama yang sering menyerang di akhir-akhir masa penanaman.

2. Terdapat Pengaruh Pemberian Variasi Dosis terhadap Kadar Kalsium Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

Berdasarkan dari Hasil analisis menggunakan SPSS 16.0 didapatkan hasil signifikansi sebesar 0,000 yang artinya $< 0,05$ yang artinya H_0 ditolak dan terdapat pengaruh pupuk cair LCN terhadap kadar kalsium bayam merah. Uji multiple comparison menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang paling baik pada perlakuan B (200ml) dan

perlakuan C (250ml) terhadap kadar kalsium tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) dibandingkan dengan perlakuan A (150ml) dan kontrol. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak jumlah pupuk cair LCN yang digunakan sebagai pupuk organik dapat meningkatkan jumlah kadar kalsium dalam bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk cair LCN memberikan pengaruh terhadap kadar kalsium bayam merah. Sehingga, bayam merah dapat digunakan sebagai sumber kalsium alternatif yang murah dan mudah didapatkan. Bayam merah yang banyak diperjual belikan dapat memenuhi kebutuhan kalsium dalam tubuh untuk semua kalangan masyarakat.

3. Terdapat Pengaruh Pemberian Variasi Dosis terhadap Pertumbuhan dan Kadar Kalsium Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.).

Berdasarkan dari Hasil analisis menggunakan SPSS 16.0 didapatkan hasil signifikansi sebesar 0,000 yang artinya kurang dari 0,05 yang artinya H_0 ditolak dan terdapat pengaruh pupuk cair LCN terhadap pertumbuhan dan

kadar kalsium bayam merah. Setelah dilakukan pemanenan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) selanjutnya diuji di laboratorium untuk melihat kadar kalsiumnya.

Dari hasil uji laboratorium, menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pupuk cair LCN yang diberikan ke bayam merah akan meningkatkan jumlah kadar kalsium yang terkandung didalam bayam merah tersebut. Hal ini menandakan bahwa bayam merah dapat digunakan sebagai sumber kalsium alternatif yang murah dan mudah didapatkan.

Hasil kadar kalsium yang tinggi merupakan hasil dari pemberian pupuk cair LCN yang lebih banyak dibandingkan dengan yang lain. Pemberian pupuk cair LCN 150ml, 200ml, dan 250ml berpengaruh terhadap kadar kalsium bayam merah, karena semakin banyak dosis pupuk cair LCN yang diberikan akan meningkatkan jumlah kadar kalsium pada bayam merah tersebut. Sebaliknya jika semakin sedikit jumlah pemberian pupuk cair LCN atau tidak sama sekali maka kadar kalsium akan semakin rendah (Hapsari, 2014). Tetapi, terdapat selisih kadar kalsium yang tidak terlalu jauh antara pemberian pupuk cair LCN



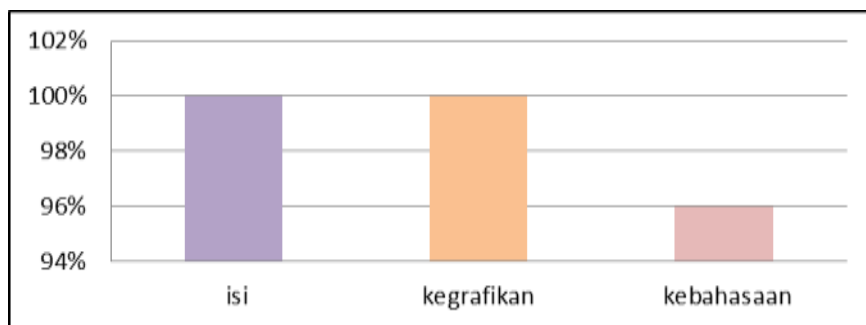
perlakuan B dan perlakuan C. Hal ini menandakan bahwa untuk menghemat penggunaan pupuk cair LCN selama proses budidaya pupuk yang diaplikasikan pada bayam merah cukup menggunakan pupuk pada perlakuan B karena dapat menghemat penggunaan pupuk.

4. Pemanfaatan Bahan Ajar Monograf

Hasil penelitian dapat dijadikan salah satu komponen dalam penyusunan monograf dengan judul “Bayam Merah Budidaya dan Potensinya sebagai Sumber Kalsium Alternatif”, untuk

membantu kegiatan pembelajaran materi pertumbuhan dan perkembangan dan sebagai salah satu inovasi sumber bacaan peserta didik agar lebih mudah untuk memahami materi pertumbuhan dan perkembangan.

Monograf yang disusun secara keseluruhan sudah dikatakan layak dengan kriteria sangat baik, hal ini berdasarkan hasil validasi oleh ahli kelayakan isi, kegrafikan dan kebahasaan. Hasil validasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh nyata variasi dosis pupuk Limbah Cair Nanas (LCN) terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alteranthera amoena* Voss.) dengan perlakuan C (250ml) pupuk cair LCN memberikan pengaruh paling baik.

2. Terdapat pengaruh nyata variasi dosis pupuk LCN terhadap kadar kalsium tanaman bayam merah (*Alteranthera amoena* Voss.) dengan perlakuan B (200ml) dan perlakuan C (250ml) pupuk cair LCN memberikan pengaruh paling baik terhadap kadar kalsium bayam merah.
3. Terdapat pengaruh yang paling baik pada perlakuan B dan

perlakuan C dosis pupuk LCN terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman bayam merah (*Athernathera amoena* Voss.).

4. Hasil penelitian berpotensi sebagai rancangan penyusunan sumber belajar biologi SMA kelas XII materi Pertumbuhan dan Perkembangan dalam bentuk monograf yang layak dari hasil validasi ahli.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Fatma Prita. (2013). Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman Vol.1 No.3 ISSN 2338-3976*.
- Almatsier, Sunita. (2002). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Apriliani, Inka Santika. (2010). Pemanfaatan Tepung Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada Pembuatan Cone Es Krim. *Skripsi tidak diterbitkan*. Bogor: ITB.
- Giyatmi. 2016. *Membudidayakan Menulis Buku Ajar*. Jakarta: Universitas Sahid Jakarta.
- Hapsari, Niken Dwi. (2014). Kadar Glukosa dan Kalsium Yoghurt Biji Keluwih dengan Penambahan Jenis Pemanis dan Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) sebagai Pewarna Alami. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Saputro, Deny Wahyu. (2014). Pemanfaatan Kacang Tolo (*Vigna unguiculata*) sebagai Bahan Tambahan Es Krim dengan Pewarnaan Alami Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Skripsi tidak diterbitkan*. Surakarta: UNS.
- Sunarjono, Hendro. (2013). *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susilo, Achmadi. (2016). *Bagaimana Menulis Buku Referensi dan Monograf*. Universitas Kanjuruhan Malang. 3 Desember 2016.
- Sutanto, Agus. (2015). *Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara LCN*. Malang: UMM.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (1988). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: UGM Press.