

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) adalah salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (Brassicaceae) yang diduga berasal dari negeri China. Kailan masuk ke Indonesia sekitar abad ke-17, dan sayuran ini sudah cukup populer serta diminati di kalangan masyarakat (Darmawan, 2009). Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran daun, dimana rasanya enak serta mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh manusia, seperti protein, mineral dan vitamin. Kandungan gizi serta rasanya yang enak, membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi. Nilai ekonomi kailan yang tinggi, juga dikarenakan pemasarannya untuk kalangan menengah ke atas, terutama banyak tersaji di resto bertaraf Internasional seperti restoran Cina, Jepang, Amerika dan Eropa. Namun, produksi kailan di Indonesia masih belum stabil.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2014, produksi tanaman kubis - kubisan dari tahun 2010 - 2012 mengalami kenaikan dan penurunan, yaitu: 1.385.044 ton/ha, 1.363.741 ton/ha dan 1.450.046 ton/ha. Terkait dengan produksi pertanian, saat ini tidak mudah untuk mendapatkan lahan budidaya tanaman yang subur, produktif dan strategis dalam area luas. Permasalahan terkait lahan ini, juga menjadi permasalahan di tingkat pertanian perkotaan. Banyak tempat – tempat yang awalnya adalah lahan pertanian, kini telah berubah fungsi, seperti misalnya banyak berdiri bangunan – bangunan berupa kawasan perumahan, gedung - gedung, industri, dan sebagainya. Maka dari itu, alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya adalah dengan menggunakan sistem budidaya secara hidroponik.

Hidroponik adalah salah satu cara solusi pertanian perkotaan dan pertanian masa depan serta dapat diusahakan sepanjang tahun. Dengan hidroponik, kita dapat menghilangkan penggunaan media tanah dan menggantinya dengan media lain, bahkan bisa jadi tidak perlu media apapun lagi selain air bernutrisi. Budidaya sayuran secara hidroponik memiliki beberapa kelebihan dan yang paling utama adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Sistem budidaya tanaman secara hidroponik ini dapat diaplikasikan dengan

mudah oleh masing – masing keluarga / rumah tangga yang ada di tingkat perkotaan. Selain itu, apabila mengaplikasikan kegiatan budidaya tersebut, manfaat yang didapat juga banyak. Misalnya jika menanam tanaman sayur – sayuran, tanaman tersebut dapat dikonsumsi secara pribadi, atau bisa juga dijual sebagai salah satu sumber mata pencaharian bagi masing - masing keluarga tersebut. Aan tetapi, ada sedikit permasalahan terkait budidaya sayuran secara hidroponik.

Pada sistem budidaya secara hidroponik pertumbuhan tanaman akan lebih terkontrol, namun sebagian besar biaya produksi digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi atau pupuk. Oleh karena itu, perlu diupayakan untuk mencari alternatif nutrisi yang lebih murah, sehingga dapat menekan biaya produksi. Salah satu alternatif sumber nutrisi yang bisa digunakan ialah tanaman paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan kotoran sapi cair. Kedua bahan tersebut bersifat ramah lingkungan dan memberi nutrisi yang baik bagi tanaman yang dibudidayakan. Selain bahan yang digunakan tersebut bersifat ramah lingkungan, kedua bahan tersebut juga mudah dicari dan didapat. Paitan banyak ditemukan di lahan pertanian dan di lahan kosong karena paitan adalah salah satu jenis gulma yang ada pada lahan. Sedangkan untuk kotoran sapi, dapat diperoleh dari peternakan sapi. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman paitan dan kotoran sapi cair mengandung cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan unsur hara paitan dan kotoran sapi cair yang cukup tinggi berpotensi sebagai alternatif media dan nutrisi dalam produksi tanaman kailan pada sistem hidroponik.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk cair paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan pupuk cair kotoran sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dalam sistem hidroponik.

1.3 Hipotesis

Penggunaan pupuk dari komposisi antar ketiga bahan, yaitu 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang terbaik pada tanaman kailan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan

Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam kelas dicotyledoneae. Tanaman kailan masih satu keluarga dengan brokoli, kembang kol dan caisim, sehingga masuk ke dalam famili kubis-kubisan (*Brassica oleraceae*). Semua tanaman yang satu famili dengan kubis memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, salah satunya kailan. Selain itu, kailan juga memiliki kandungan provitamin A yang tinggi dan kandungan protein yang jauh lebih tinggi dari sayuran bertepung (Yamaguchi, 1983). Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (herbaceous). Disekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek (Rukmana, 2008). Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral kearah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar, dan permukaan serta sembir daun yang rata. Pada tipe tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kepala longgar (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Tanaman kailan memiliki daun dan batang yang bewarna hijau. Warna hijau pada kailan berasal dari kadar klorofil yang tinggi. Klorofil dari kailan memiliki fungsi seperti hemoglobin, yaitu ikut berperan dalam menyediakan oksigen ke seluruh tubuh. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang - cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009).

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu: kale daun halus dan kale daun keriting. Kale daun halus umumnya dijadikan sebagai pakan ternak, sedangkan yang dimasak adalah kale daun keriting (Pracaya, 2005). Kailan dapat dipanen ketika sudah berumur 40 - 50 hari setelah pindah tanam (Samadi, 2013). Baby kailan dapat dipanen setengah dari umur kailan yaitu berkisar 20-30 hari setelah tanam. Tanaman kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang menghasilkan daun yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, namun tanaman ini belum dikenal oleh masyarakat dan belum banyak dibudidayakan. Penyebab kurang berkembangnya budidaya kailan karena diduga

tanaman kailan membutuhkan unsur hara dalam jumlah banyak sehingga membutuhkan modal yang besar.

Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Warna batangnya mirip dengan bunga kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap, pada batang tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang seling (Sunarjono, 2004). Kailan memiliki bentuk daun yang tebal, bulat memanjang dan berwarna hijau tua. Batang kailan merupakan batang sejati, tidak keras, tegak, beruas - ruas dengan diameter antara 3 - 4 cm dan berwarna hijau muda. Perakaran kailan merupakan akar tunggang dan serabut. Kailan memiliki perakaran yang panjang yaitu akar tunggang bisa mencapai 40 cm dan akar serabut mencapai 25 cm (Samadi, 2013).

Tanaman kailan sesuai ditanam di kawasan yang mempunyai suhu antara 23 – 35 °C . Kelembaban udara yang sesuai bagi pertumbuhan kailan berkisar antara 80 – 90 % (Sunarjono, 2004). Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000 - 3.000 meter di atas permukaan laut, seperti halnya kubis tunas yang hanya baik ditanam pada ketinggian lebih dari 800 m di atas permukaan laut. Beberapa varietas kubis - kubisan (Brassicaceae) ada yang dapat ditanam di dataran rendah, seperti kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah (Sunarjono, 2004). Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000 - 1500 mm/tahun, keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Curah hujan terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang diakibatkan oleh hujan deras (Cahyono, 2001).

Tanaman kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dan subur. Kailan tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan pH berkisar diantara 5,0 – 6,5. Tanah yang memiliki pH di bawah nilai 5,0 perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan nilai pH yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kailan. Kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang mempunyai banyak manfaat. Kandungan gizi dalam 100 gr bahan dapat dilihat pada Tabel 1. Kailan merupakan sumber utama mineral dan vitamin yang berguna untuk memelihara

kesehatan tulang dan gigi, pembentukan sel darah merah (hemoglobin) dan memelihara kesehatan mata. Protein yang terkandung dalam kailan bermanfaat untuk pembentuk jaringan tubuh. Kailan juga mengandung karotenoid sebagai senyawa anti kanker (Samadi, 2013).

Tabel 1. Kandungan gizi kailan per 100 gram dari bagian yang dapat dimakan (Samadi, 2013)

Unsur gizi	Jumlah kandungan gizi
Energi (Kalori)	35,00 Kal
Protein	3,0 g
Lemak	0,40 g
Karbohidrat	6,80 g
Serat	1,20 g
Kalsium (Ca)	230,00 mg
Fosfor (P)	56,00 mg
Besi (Fe)	2,00 mg
Vitamin A	135,00 RE
Vitamin B1 (Thamin)	0,10 mg
Vitamin B2 (Riboflamin)	0,13 mg
Vitamin B3 (Niavin)	0,40 mg
Vitamin C	93,00 mg
Air	78,00 mg

2.2 Sistem Budidaya Hidroponik

Hidroponik adalah cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah melainkan menggunakan air sebagai suplai hara dan mineral terhadap pertumbuhan tanaman (Prihmantoro dan Indriani, 1999). Hidroponik adalah istilah yang menjelaskan beberapa cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanam tanah, yang dibutuhkan hanya larutan nutrisi sebagai sumber makanan bagi tanaman dan kadang pula terdapat substrat sebagai media pendukung atau penopang tanaman (Rosliani dan Sumarni, 2005). Media tanam hidroponik dapat berasal dari bahan alam seperti kerikil, pasir, sabut kelapa, arang sekam, batu apung, gambut, dan potongan kayu atau bahan buatan seperti pecahan bata, busa, dan rockwool (Suhardiyanto, 2009).

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata *hydroponic*. Kata tersebut merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang artinya bekerja. Jadi, *hydroponic* artinya pengerjaan air atau bekerja dengan air yang lebih dikenal dengan sistem bercocok tanam tanpa tanah

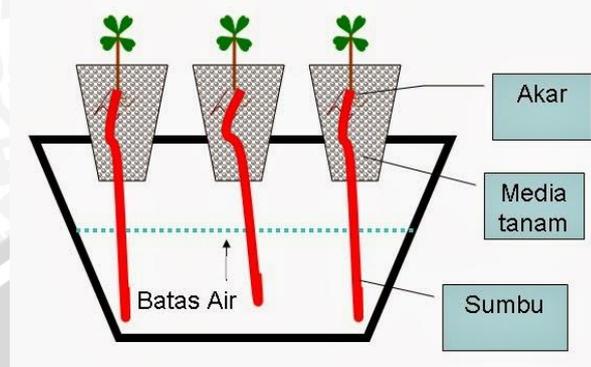
(Prihmantoro dan Indriani, 1999). Berdasarkan media tanam yang digunakan, hidroponik dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu hidroponik metode substrat dan hidroponik metode non substrat. Hidroponik metode substrat menggunakan media untuk membantu pertumbuhan tanaman. Beberapa contoh bahan yang bisa digunakan sebagai media tanam pada hidroponik metode substrat adalah arang sekam, serbuk kelapa, pasir, kerikil, batu apung, rock wool dan spon. Media harus bersih, bisa menyimpan air, dan porus. Media tersebut berfungsi sebagai tempat menyimpan air nutrisi dan tempat melekatnya akar. Sedangkan hidroponik metode non substrat tidak menggunakan media untuk pertumbuhan akar sehingga akarnya menjuntai didalam larutan nutrisi seperti NFT (Nutrient Film Technique), rakit apung dan aeroponik (Afiudin, 2009).

Sistem penanaman secara hidroponik mempunyai banyak keunggulan dibandingkan sistem penanaman di tanah. Penanaman secara hidroponik bekerja secara bersih, pemakaian air / nutrisi digunakan secara efisien oleh tanaman, kontrol hara dan pH lebih teliti, tanaman bebas dari gulma, tanaman lebih jarang terkena hama penyakit, pertumbuhan tanaman lebih terkontrol, tidak membutuhkan tempat yang luas atau dapat dilakukan di lahan yang terbatas serta nilai harga jual tinggi (Prihmantoro dan Indriani, 1999). Lingga (2005) menambahkan bahwa penanaman hidroponik dapat dilakukan kapan saja tidak tergantung musim sehingga produksi bisa berkelanjutan.

2.3 Hidroponik Sistem Sumbu (Wick)

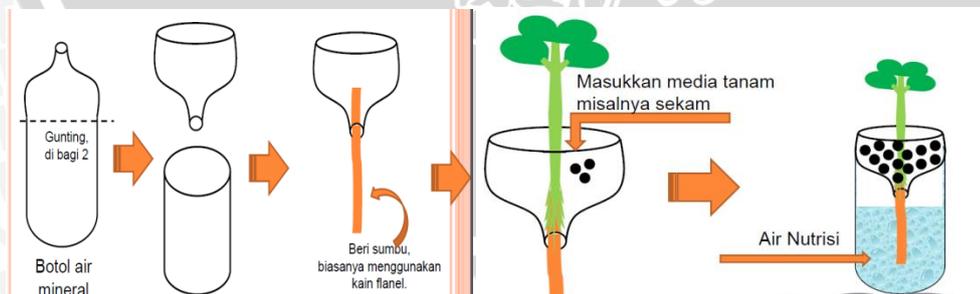
Hidroponik sistem sumbu (*wick system*) adalah salah satu metode hidroponik yang paling murah, mudah dan sederhana. Sistem sumbu juga dikenal dengan istilah *capillary wick system* (CWS). Prinsip dari sistem sumbu ini adalah menggunakan sifat kapilaritas air (Gambar 1). Sistem sumbu di dalam teknik hidroponik dikenal sebagai sistem pasif dikarenakan tidak ada bagian yang bergerak, kecuali air mengalir melalui saluran kapiler dari sumbu yang digunakan. Sistem sumbu memanfaatkan prinsip kapilaritas dimana larutan cairan yang mengandung nutrisi diserap oleh tanaman melalui sumbu. Resirkulasi larutan pada sistem ini tidak terjadi dikarenakan proses kapilarisasi terjadi dari media larutan ke media tanam saja. Menurut Jordan *et al.* (2013), sistem pengairan pada sistem hidroponik sumbu ini memanfaatkan daya serap air untuk menyalurkannya ke

tanaman. Air yang diterima tanaman dari sistem ini dalam debit kecil sehingga akan lebih hemat air. Hidroponik sistem sumbu dapat diterapkan secara vertikultur seperti pada pagar rumah dan dinding rumah.



Gambar 1. Desain hidroponik sistem sumbu (Kurniawan, 2013)

Media tanam yang dapat digunakan dalam hidroponik sistem sumbu juga bisa berasal dari botol bekas air mineral. Botol bekas air mineral selain mudah didapat, biasanya juga banyak dibuang secara cuma - cuma. Maka dari itu, daripada dibuang secara percuma, botol tersebut bisa dimanfaatkan untuk menanam sayuran melalui sistem hidroponik (Gambar 2). Botol sebaiknya di cat agar sinar matahari tidak mengenai nutrisi di tandon. Jika tidak, air nutrisi bisa berlumut sehingga nutrisi tidak terserap maksimal oleh tanaman. Menurut Karsono *et al.* (2002) tanaman yang dapat ditanam dalam botol bekas air mineral adalah tanaman sayuran yang umumnya diambil daunnya, seperti: sawi, pakchoy, bayam, kailan, kangkung dan sebagainya (Gambar 3). Selain itu, tanaman sebaiknya disemai terlebih dahulu hingga berdaun 3 - 4, baru dipindah ke tempat atau media yang telah dibuat.



Gambar 2. Pembuatan media tanam menggunakan botol bekas air mineral (Anonymous, 2015)



Gambar 3. Sayuran yang ditanam pada sistem hidroponik sumbu
(Anonymous, 2015)

2.4 Pupuk AB Mix

Menurut Suwandi (2009) dalam Ohorella (2012) untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal, tanaman sayuran membutuhkan hara esensial selain radiasi surya, air, dan CO_2 . Unsur hara esensial adalah nutrisi yang berperan penting sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan masing-masing unsur tersebut di dalam tanah berbeda antar tanaman. Tanaman sendiri mempunyai kebutuhan unsur hara dalam bentuk unsur makro dan unsur mikro, yang masing-masing kebutuhannya tidak sama. Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro, dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketidakterlengkapan salah satu atau beberapa unsur makro dan mikro bagi tanaman dapat diperbaiki dengan pupuk tertentu.

Unsur hara pada sistem budidaya secara hidroponik dibuat dengan menggabungkan hara makro dan hara mikro sesuai kebutuhan tanaman. Unsur hara makro adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak, terdiri atas C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S. Apabila tanaman kekurangan unsur hara makro akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Hardjowigeno, 2003).

Menurut Sutiyoso (2003), bahan kimia untuk pupuk tanaman hidroponik harus memenuhi kualitas tertentu, antara lain: kemurnian dan daya larut tinggi dan tidak ada endapan yang akan menyumbat sistem irigasi serta memiliki proporsi tertentu sesuai kebutuhan jenis tanaman, fase pertumbuhan dan sasaran produksi. Salah satu hara yang digunakan dalam hidroponik adalah AB mix (fertimix).

Nutrisi hidroponik AB Mix adalah nutrisi yang khusus untuk sistem hidroponik yang diformulasikan dari garam - garam mineral yang larut dalam air, mengandung unsur - unsur hara penting yang diperlukan tanaman bagi tumbuh dan berkembang. Nutrisi hidroponik ini merupakan pupuk siap pakai khusus hidroponik. Pupuk tersebut diformulasi secara khusus sesuai dengan jenis tanaman dan fase pertumbuhan tanaman. Nutrisi hidroponik ada khusus untuk berbagai jenis tanaman seperti tanaman khusus daun, nutrisi khusus tomat, khusus cabai, khusus melon, dan lain-lain.

AB mix adalah hara yang diramu dari bahan-bahan yang berkualitas tinggi. Semua bahan yang digunakan adalah *water soluble grade* sehingga sangat cocok untuk diterapkan dengan sistem irigasi tetes atau rakit apung. AB mix dikemas dalam bentuk paket yang terbagi menjadi dua sak, yaitu A dan B dalam bentuk padat (crystal dan powder). Adapun komposisi bahan yang terdapat dalam AB mix menurut Dermawati (2006) ada dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara dalam AB mix (Dermawati, 2006)

Sak	Unsur Hara	Jumlah (g / 5000cc)
A	Ca (NO ₃) ²	1100
	K (NO ₃) ²	530
B	Fe-kelat 13,2% Fe	38
	Fe-HEEDTA 12%	86
	KNO ³	4420
	K ₂ PO ⁴	1360
	MgSO ⁴	1230
	K ₂ SO ⁴	298
	MnSO ⁴	4,2
	ZnSO ⁴	5,4
	Borax	14,3
	CuSO ⁴	0,94
	Natrium	0,94
	Molybdenum	0,32

Nutrisi hidroponik AB Mix terdiri dari 2 bagian yaitu bagian A dan bagian B. Cara penggunaannya pun sangat mudah, hanya dengan mencampurkan masing - masing bagian A dan bagian B dengan air, satu persatu secara terpisah, sesuai petunjuk yang diberikan produsen nutrisi tersebut untuk menjadikan larutan stok / pekatan. Pemupukan tidak boleh dilakukan sembarangan, harus memperhatikan

waktu dan jumlah yang dibutuhkannya (Sutedjo, 2001). Larutan stok ini perlu dicairkan lagi dengan air jika hendak digunakan.

Untuk mengukur kepekatan larutan nutrisi digunakan alat EC meter (Electrical Conductivity) yang dinyatakan dengan satuan milliSiemens/cm (mS/cm) atau menggunakan TDS meter (Total Dissolved Solids) dinyatakan dalam satuan parts per million (ppm) dimana 1 ppm = 1mg/liter. Setiap jenis tanaman mempunyai kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda. Jika nutrisi yang kita berikan kadarnya terlalu rendah maka tanaman akan kurang subur, pertumbuhannya lambat dan kerdil. Begitu pula sebaliknya jika nutrisi terlalu tinggi, tanaman akan mengalami stress dan pertumbuhannya menjadi terganggu. Dengan memberikan nutrisi yang tepat dan menjaga kestabilan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman, maka tanaman akan tumbuh sehat dan optimal.

2.5 Pupuk Kandang Kotoran Sapi

Pemupukan terhadap tanaman kailan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang padat dan pupuk kandang cair. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik dalam meningkatkan produktifitas tanaman kailan tetapi dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan, maka kotoran ternak (feses) dapat digunakan sebagai pupuk organik cair. Pemupukan tersebut dapat dilakukan dengan cara disemprotkan pada daun tanaman kailan atau dijadikan sebagai nutrisi pada sistem budidaya secara hidroponik, untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman kailan, tanpa memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan dan efek residu pada tanaman kailan.

Pupuk kandang (pukan) didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Apabila dalam memelihara ternak tersebut diberi alas seperti sekam pada ayam, jerami pada sapi, kerbau dan kuda, maka alas tersebut akan dicampur menjadi satu kesatuan dan disebut sebagai pukan pula. Jenis pupuk kandang berdasarkan jenis ternak atau hewan yang menghasilkan kotoran antara lain adalah: pupuk kandang sapi, pupuk kandang kuda, pupuk kandang kambing atau domba, pupuk kandang babi, dan pupuk kandang unggas (Hasibuan, 2006). Dari jenis ternak atau hewan tersebut, sebagian petani di

beberapa daerah memisahkan antara pupuk kandang padat dan pupuk kandang cair.

Pupuk kandang (pukan) padat yaitu kotoran ternak yang berupa padatan, baik belum dikomposkan maupun sudah dikomposkan sebagai sumber hara terutama N bagi tanaman dan dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Sedangkan pupuk kandang (pukan) cair merupakan pukan berbentuk cair berasal dari kotoran hewan yang masih segar yang bercampur dengan urin hewan atau kotoran hewan, yang dilarutkan dalam air dalam perbandingan tertentu. Pupuk organik cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur – unsur di dalamnya sudah terurai. Umumnya, urin hewan yang cukup banyak dan telah dimanfaatkan oleh petani adalah urin sapi, kerbau, kuda, babi, dan kambing. Bot dan Benites (2005) menjelaskan bahwa pemberian bahan organik dari pupuk kandang dalam jangka panjang, dapat meningkatkan pH tanah, hara P, KTK tanah dan hasil tanaman. Beberapa penelitian telah disebutkan bahwa penerapan pupuk kandang pada sayuran menunjukkan hasil yang positif. Di antara jenis pupuk kandang yang digunakan tersebut, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat tinggi, seperti selulosa dan kadar air yang tinggi dibanding pupuk kandang kotoran hewan lainnya (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan Hara Bahan Segar dan Hasil Pengomposan (Hartatik *et al.*,2005)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	%	Bahan Organik	Kadar Air
Bahan Segar								
Kot. Sapi	0,5	0,3	0,5	0,3	0,1		16,7	81,3
Kot. Kambing	0,9	0,5	0,8	0,2	0,3		30,7	64,8
Kot. Ayam	0,9	0,5	0,8	0,4	0,2		30,7	64,8
Kot. Kuda	0,5	0,3	0,6	0,3	0,12		7,0	68,8
Kot. Babi	0,6	0,5	0,4	0,2	0,03		15,5	77,6
Kompos								
Sapi	2,0	1,5	2,2	2,9	0,7		69,9	7,9
Kambing	1,9	1,4	2,9	3,3	0,8		53,9	11,4
Ayam	4,5	2,7	1,4	2,9	0,6		58,6	9,2

Pupuk kandang kotoran sapi mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dibandingkan pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan, yaitu dapat meningkatkan daya menahan air, sebagai sumber hara makro dan mikro serta

banyak mengandung mikroorganisme. Pemanfaatan kotoran ternak sapi (feses) sebagai sumber pupuk organik cair sangat mendukung usaha pertanian tanaman sayuran kailan. Jenis unsur hara makro utama dalam pupuk kandang sapi adalah Nitrogen, Phospat dan Kalium.

2.6 Paitan Sebagai Sumber Nutrisi (Pupuk Cair)

Paitan adalah tanaman yang jarang dibudidayakan secara sengaja, sehingga sering dikategorikan sebagai gulma paitan. Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) yang merupakan salah satu jenis tumbuhan liar, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan atau sumber pupuk hijau, dapat juga dijadikan campuran bahan pembuatan pupuk kompos. Paitan merupakan jenis tumbuhan berbunga famili Asteraceae yang dikenal di Meksiko sebagai bunga matahari, bercabang sangat banyak, berbatang lembut dan agak kecil, serta dalam waktu yang singkat dapat membentuk semak yang lebat (Jama *et al.*, 2000). Tumbuhan ini disebut juga bunga pahit (Sumatera Barat) atau bunga paitan (Jawa Timur) yang dapat tumbuh pada ketinggian 20 m sampai 900 m dpl (Hakim *et al.*, 2012).

Paitan memiliki akar tunggang yang dalam, bercabang banyak dan berasosiasi dengan jamur dan bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat N seperti azotobacter, serta bakteri penghasil fitohormon (Agustian dan Maira, 2011). Batang paitan tergolong lembut, berkayu, tumbuh tegak, tetapi jika berbunga lebat maka batang akan rebah dan merunduk bahkan bisa mencapai tanah. Ketika bunga sudah rontok dan biji sudah mengering pada musim panas, batang yang rebah tadi seakan - akan mati. Akan tetapi begitu musim hujan turun, tunas - tunas baru akan muncul hampir diseluruh gugurnya daun tua (Hakim *et al.*, 2012). Batang paitan memiliki kandungan lignin yang cukup tinggi dan sering dipergunakan sebagai kayu bakar. Tinggi tumbuhan paitan antara 2-3 m dengan diameter batang berkisar 0,5-1,5 cm dan berongga (Jama *et al.*, 2000).

Paitan adalah salah satu jenis gulma tahunan yang tumbuh subur di pinggir jalan. Rata-rata biomasa keringnya dapat mencapai 2-5 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Bahan Organik seperti (*Tithonia diversifolia* L.) adalah tumbuhan perdu dari golongan Asteraceae. *T.diversifolia* mempunyai kelebihan yaitu waktu dekomposisi yang lebih cepat daripada tanaman lain serta unsur hara yang terkandung dalam tajuk. Tumbuhan paitan mempunyai kandungan N, P, K yang tinggi. Di samping N, P,

K, paitan juga mempunyai kandungan unsur hara lain yang tinggi seperti Ca dan Mg (Tabel 4). Oleh karena itu, kandungan unsur hara dalam *T.diversifolia* dapat digunakan sebagai alternatif media dan nutrisi dalam produksi tanaman kailan.

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam tumbuhan paitan dipengaruhi oleh bagian tanaman yang diambil, umur tumbuhan, posisi daun pada kanopi tanaman dan kesuburan tanah. Daun yang tua mempunyai kadar nutrisi yang lebih rendah daripada daun muda (Amadalo *et al.*, 2000). Paitan dapat dijadikan sebagai tanaman pengendali erosi dan sebagai sumber bahan organik penyubur tanah pertanian. Tajuknya mudah dipangkas dan rimbun kembali, hasil pangkasan untuk pakan maupun dikembalikan ke lahan untuk proses daur ulang menjadi pupuk.

Tabel 4. Kandungan beberapa unsur hara dalam tanaman paitan (Amadalo *et al.*, 2000)

Unsur	Kadar (%)
Nitrogen	3.5
Phospor	0.37
Kalium	4.1
Kalsium	1.8
Magnesium	0.4
Unsur lain (Bo, Mn, dll)	0.13

Tumbuhan ini telah dikembangkan sebagai sumber bahan organik untuk meningkatkan ketersediaan hara. Pupuk daun paitan mengandung cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Menurut Adelia *et al.* (2013), hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman paitan dan kotoran sapi cair mengandung cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan unsur hara paitan dan kotoran sapi cair yang cukup tinggi berpotensi sebagai alternatif media dan nutrisi dalam produksi tanaman bayam merah pada sistem hidroponik.

Hasil penelitian Insani (2009), menunjukkan bahwa penggunaan media ekstrak paitan cair pada tanaman *lettuce* dengan beberapa tingkat konsentrasi yaitu 100 ppm, 150ppm, 200 ppm, 250ppm, 300 ppm dan 350 ppm, dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil *lettuce* hingga konsentrasi 250 ppm. Penggunaan konsentrasi diatas 250 ppm menurunkan kualitas dan kuantitas hasil.

Semua konsentrasi media paitan cair memberikan hasil positif pada kualitas uji organoleptic baik tekstur, rasa maupun warna.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2015 hingga Juli 2015 di dalam green house Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 600 m di atas permukaan laut dengan curah hujan sebesar 1.600 - 3.000 mm per tahun serta memiliki suhu rata - rata minimum 25°C dan suhu rata - rata maksimum 33°C.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: bak tanam dari botol mineral 1,5 Liter, sumbu kompor, alat tulis, penggaris, alat pemotong (gunting/cutter), timbangan, tray, EC dan pH Meter, pengaduk nutrisi, ember, gelas ukur dan kamera.

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih kailan varietas Tasan, serabut kelapa (*cocopeat*), EC meter, spon, tray atau wadah semai, air, daun paitan, pupuk kandang (kotoran sapi), larutan pupuk hidroponik lengkap (AB Mix).

3.3 Metode Pelaksanaan

Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap perlakuan dalam satu ulangan, terdiri dari 20 tanaman. Perlakuan tersebut meliputi:

P0: 100% pupuk AB Mix (kontrol)

P1: 100% pupuk cair kotoran sapi

P2: 100% pupuk cair paitan

P3: 50% pupuk cair paitan + 50% pupuk cair kotoran sapi

P4: 50% pupuk cair kotoran sapi + 50% pupuk AB Mix

P5: 50% pupuk cair paitan + 50% pupuk AB Mix

P6: 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan dan pembuatan pupuk cair

Persiapan dilakukan dengan menyiapkan seluruh alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat pupuk cair. Pembuatan pupuk cair paitan dan pupuk cair kotoran sapi dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lampiran 2. Pupuk cair yang digunakan sebagai kontrol adalah pupuk AB mix (Lampiran 3). Sedangkan untuk perbandingannya menggunakan pupuk cair paitan dan pupuk cair kotoran sapi. Cara pemberian pupuk cair tersebut adalah dengan mengisi masing – masing bagian bawah botol mineral 1,5 Liter yang selesai dibagi menjadi dua menggunakan pupuk cair yang selesai dibuat, sebagai nutrisi tanaman kailan dalam sistem hidroponik. Pengisian nutrisi dari masing – masing botol adalah 0,75 L.

3.4.2 Penyemaian

Penyemaian dilakukan dengan menata benih kailan pada media tanam yang telah disiapkan. Media tanam untuk perkecambahan adalah media tanam dari spon yang dipotong kotak – kotak lalu ditempatkan pada wadah semai. Selanjutnya benih diletakkan di tempat yang gelap selama 24 jam untuk mempercepat pemecahan dormansi. Benih ditempatkan dalam tempat yang mempunyai kelembaban 80 - 90 % hingga bibit kailan siap di transplanting.

3.4.3 Persiapan media dan Penanaman

Persiapan media dilakukan dengan cara membagi botol mineral 1,5 Liter menggunakan alat pemotong (cutter/gunting) menjadi setengah bagian. Dari hasil potongan tersebut, bagian atas botol mineral dibalik dan diisi media *cocopeat* secukupnya, lalu dipasang sumbu kompor yang sudah dipotong sesuai ukuran. Selanjutnya bagian atas botol tersebut diletakkan kembali pada bagian bawah botol mineral yang sudah terisi nutrisi. Penanaman dilakukan setelah tanaman kailan kuat dan telah mempunyai dua daun yang telah membuka sempurna (umur 21 hst). Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan kailan dari *tray* atau wadah semai dan memasukannya ke botol dengan media tanam *cocopeat*. Pada masing – masing botol mineral 1,5 Liter, diisi 1 bibit per tanaman.

3.4.4 Pemeliharaan

Setelah penanaman kemudian dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan untuk tanaman kailan adalah mengecek dan mengamati pertumbuhan tanaman kailan, serta pemantauan volume nutrisi di dalam botol. Pemantauan volume dilakukan dengan cara melihat isi nutrisi dari masing – masing botol. Jika diketahui dari masing – masing botol nutrisinya habis atau tinggal setengah dari volume larutan, maka dilakukan pengisian kembali dengan nutrisi yang baru. Apabila di dalam botol nutrisinya habis maka pengisiannya adalah 0,75 L, sedangkan jika tinggal setengahnya, maka pengisian nutrisi adalah 0,375 L. Selama penelitian ini, pengisian nutrisi dilakukan sebanyak 7 kali (seminggu sekali). Untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman, dilakukan setiap hari secara manual. Pada lahan, ditemukan hama yaitu : ulat, sedangkan untuk penyakit tidak ditemukan sama sekali. Pengendalian ini dilakukan guna menjaga pertumbuhan tanaman kailan agar diperoleh hasil panen yang maksimal.

3.4.5 Panen

Pemanenan dilakukan jika tanaman kailan sudah memiliki ciri- ciri seperti: batang dan daun sudah berukuran besar serta sudah tumbuh bunga yang berwarna putih atau kuning. Hal ini dikarenakan umur tiap varietas tanaman kailan adalah berbeda - beda. Pada penelitian ini, pemanenan tanaman kailan varietas Tasan, dilakukan pada semua perlakuan yaitu umur 50 HST. Pemanenan tanaman kailan tersebut dilakukan dengan cara memotong batangnya yang berada tepat $\pm 2 - 3$ lembar daun kailan dari bawah.

3.5 Parameter Pengamatan

Penelitian dilakukan menggunakan pengamatan non-destruktif dan panen. Pengamatan non-destruktif menggunakan 6 sampel tanaman dan panen menggunakan 20 tanaman. Pengamatan non-destruktif dilakukan setelah tanaman berumur 7 hari setelah transplanting dengan interval pengamatan 7 hari sekali (7, 14, 21, 28, 35 dan 42 hari setelah transplanting). Pengamatan ini berdasarkan ciri-ciri tanaman kailan yang memiliki pertumbuhan sangat cepat dan termasuk tanaman yang diambil daunnya. Pengamatan panen dilakukan pada saat tanaman

kailan sudah memiliki ciri - ciri masak secara fisiologis untuk siap panen, yaitu 50 hari setelah tanam.

Pengamatan non-destruktif meliputi :

1. Jumlah daun per tanaman, diperoleh dengan cara menghitung semua daun yang telah membuka sempurna.
2. Tinggi tanaman (cm) per tanaman, diperoleh dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari titik tumbuh tanaman sampai dengan bagian tertinggi tanaman dengan menggunakan penggaris.

Pengamatan panen meliputi :

1. Jumlah daun per tanaman dan tinggi tanaman (cm) per tanaman saat panen, diperoleh dengan cara seperti saat pengamatan non-destruktif, yaitu menghitung semua daun yang telah membuka sempurna serta mengukur tinggi tanaman mulai dari titik tumbuh tanaman sampai dengan bagian tertinggi tanaman dengan menggunakan penggaris.
2. Luas daun per tanaman (cm^2), diukur dengan menggunakan LAM (*Leaf Area Meter*). Alat ini dapat mengukur luas daun dengan cara meletakkan daun pada alat. Nilai luas daun akan terbaca berupa angka digital yang terdapat dilayar pada alat tersebut.
3. Diameter batang per tanaman (mm), diperoleh dengan cara mengukur diameter batang tepat diatas permukaan media tanam dengan menggunakan jangka sorong.
4. Panjang akar (cm) per tanaman, diperoleh dengan mengukur akar dari pangkal batang hingga ujung akar dengan menggunakan penggaris.
5. Bobot segar total per tanaman (daun, batang, akar), dihitung dengan menggunakan timbangan analitik.
6. Bobot segar konsumsi per tanaman (g), diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman kecuali akar dengan menggunakan timbangan analitik.

3.6 Analisis data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F / F hitung) dengan taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat pengaruh

nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$), maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk melihat perbedaan diantara perlakuan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

4.1.1 Jumlah Daun

Dari penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa hasil pada pengamatan jumlah daun pada minggu pertama sampai minggu kedua adalah tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Dimulai dari perlakuan kontrol (P0) hingga perlakuan ketujuh (P6), hasil yang diperoleh menunjukkan notasi yang sama. Setelah pengamatan ketiga sampai panen, baru terjadi perbedaan notasi antar perlakuan, dimana hal tersebut menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda nyata pada tanaman kailan. Secara rinci hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun Berbagai Umur Pengamatan pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan.

Perlakuan	Jumlah Daun Berbagai Umur Pengamatan (HST)						
	7	14	21	28	35	42	50
P0	3,75	4,00	4,50 b	6,50 e	7,25 d	7,75 e	9,00 e
P1	3,25	3,50	3,75 a	4,75 ab	5,25 a	5,50 ab	6,00 ab
P2	3,25	3,50	3,50 a	4,50 a	4,75 a	5,00 a	5,75 a
P3	3,50	3,50	3,75 a	4,75 ab	5,25 a	5,75 ab	6,25 ab
P4	3,75	3,75	4,00 ab	5,25 bc	6,25 bc	6,75 cd	7,25 cd
P5	3,75	3,75	4,00 ab	5,75 cd	6,00 b	6,25 bc	6,75 bc
P6	3,75	3,75	4,25 b	6,25 de	6,75 cd	7,25 de	8,00 d
BNJ 5%	tn	tn	0,56	0,65	0,57	0,79	0,82

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix; tn = tidak nyata

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah daun pada perlakuan P0 (100% AB Mix) memiliki rata-rata jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan keenam perlakuan yang lain. Mulai dari 14 hst sampai 50 hst (panen), jumlah daun terbanyak tetap berada pada perlakuan P0 (100% AB Mix). Saat hasil panen, jumlah daun pada perlakuan P0 memiliki rata-rata jumlah daun sebanyak 9 helai. Sementara itu, pada perlakuan P1 (100% kotoran sapi), P2 (100% paitan), dan P3 (50% pupuk cair paitan + 50% pupuk cair kotoran sapi) memiliki hasil berbeda

nyata dan terendah untuk jumlah daun pada hasil panen yang diperoleh. Dari Tabel di atas, juga diketahui bahwa pada umur 7 hst dan 14 hst, rata-rata hasil yang didapat adalah jumlah daun yang tidak berbeda nyata antar perlakuan, sehingga, belum tampak perbedaan yang mencolok antar perlakuan yang diujikan pada tanaman kailan.

4.1.2 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pada tinggi tanaman menunjukkan bahwa pengamatan tiap minggu memiliki hasil yang berbeda. Setiap minggunya, tanaman kailan mengalami kenaikan mulai 7 hst sampai 50 hst (panen). Dimulai dari perlakuan P0 (kontrol) hingga perlakuan P6 (campuran antara ketiga bahan) rata-rata tinggi tanaman menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil tinggi tanaman tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Tinggi Tanaman Berbagai Umur Pengamatan pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan.

Perlakuan	Tinggi Tanaman Berbagai Umur Pengamatan (HST)						
	7	14	21	28	35	42	50
P0	7,75	10,15 b	14,28 d	18,53 d	23,85 e	27,80 e	32,70 f
P1	7,28	9,43 ab	11,58 ab	13,60 a	15,05 ab	16,20 ab	20,40 ab
P2	7,23	9,35 a	11,03 a	13,13 a	14,63 a	15,75 a	19,05 a
P3	7,38	9,45 ab	12,30 bc	13,88 a	15,70 b	17,03 b	20,83 bc
P4	7,45	9,80 ab	13,50 d	15,58 b	18,68 d	20,75 c	24,85 d
P5	7,43	9,60 ab	13,28 cd	15,25 b	17,03 c	19,73 c	22,35 c
P6	7,50	9,85 ab	13,95 d	16,98 c	19,30 d	23,20 d	28,00 e
BNJ 5%	tn	0,73	1,01	0,84	0,96	1,18	1,61

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix; tn = tidak nyata

Berdasarkan hasil pada Tabel 6, diketahui bahwa tinggi tanaman kailan pada perlakuan P0 (100% AB Mix) pada usia 7 hst, 14 hst, hingga 50 hst (panen) memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tanaman pada perlakuan pupuk cair paitan, pupuk cair kotoran sapi serta kombinasi antara pupuk cair kotoran sapi + pupuk cair paitan. Tinggi tanaman kailan pada umur 7 hst tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan, antara ketujuh perlakuan memiliki selisih nilai BNJ 5% yang tidak berbeda jauh,

sehingga notasinya adalah sama. Perbedaan nyata antar perlakuan, ditemukan pada saat tanaman kailan berusia 14 hst hingga 50 hst (panen).

4.1.3 Luas Daun

Hasil pada analisis ragam, menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan pupuk cair berpengaruh nyata terhadap luas daun yang dihasilkan pada tanaman kailan. Pupuk cair yang digunakan tersebut, mempengaruhi produksi dan hasil tanaman kailan. Hasil pengamatan mengenai luas daun disajikan pada Tabel 7. Pada umur 50 hst (panen), mulai dari perlakuan kontrol (P0) hingga P6, memiliki rata-rata yang berbeda tiap perlakuan. Hasil yang didapat, tampak bahwa luas daun pada tanaman kailan memiliki selisih yang terlihat jelas antar ketujuh perlakuan.

Tabel 7. Rata-rata Luas Daun pada Hasil Tanaman Kailan.

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) (50 hst)
P0	267,13 f
P1	111,05 b
P2	91,53 a
P3	140,30 c
P4	193,83 d
P5	181,60 d
P6	229,05 e
BNJ 5%	15,01

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix

Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar tiap perlakuan terhadap luas daun pada tanaman kailan. Dari tabel, tampak bahwa hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (100% AB Mix) dengan luas daun sebesar 267,13 cm². Selanjutnya, luas daun tertinggi adalah perlakuan P6 (25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix) dengan nilai sebesar 229,05 cm². Hasil yang tidak berbeda nyata, terdapat pada perlakuan P4 dan P5 dimana selisih hasil luas daun antar keduanya tidak berbeda jauh, sehingga keduanya memiliki notasi yang sama. Sementara itu, untuk hasil luas daun terendah terdapat pada perlakuan P2 (100% pupuk cair paitan), karena notasinya berbeda nyata dan memiliki nilai luas daun hanya 91,53 cm².

4.1.4 Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tanaman kailan, menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan pupuk cair berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kailan. Hasil pengamatan tersebut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Diameter Batang pada Hasil Tanaman Kailan.

Perlakuan	Diameter Batang (cm) (50 hst)
P0	1,43 e
P1	0,65 ab
P2	0,58 a
P3	0,73 b
P4	1,05 c
P5	0,95 c
P6	1,25 d
BNJ 5%	0,10

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix

Dari Tabel 8, terlihat bahwa hasil tertinggi ada pada perlakuan P0 (100% AB Mix) dengan diameter batang sebesar 1,43 cm dan selanjutnya adalah perlakuan P6 (kombinasi antara 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% paitan dan 50% AB Mix) dengan diameter sebesar 1,25 cm. Pada perlakuan P1 (100% kotoran sapi) dan P2 (100% paitan) memiliki hasil terendah, dan masing-masing nilainya yaitu : 0,65 cm dan 0,58 cm. Dari analisis ragam tersebut, tampak bahwa perlakuan pupuk cair AB Mix masih berperan lebih maksimal terkait diameter batang tanaman kailan yang dihasilkan, dibandingkan perlakuan-perlakuan yang diujikan lainnya.

4.1.5 Panjang Akar

Dari penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan pupuk cair berpengaruh nyata terhadap panjang akar yang dihasilkan pada tanaman kailan. Hasil pengamatan panjang akar disajikan pada Tabel 9. Pada umur panen (50 hst), mulai dari perlakuan P0 hingga P6 memiliki rata-rata panjang akar yang berbeda antar tiap perlakuan. Selain itu, dari ketujuh perlakuan, ada yang memiliki notasi sama serta ada juga yang memiliki notasi berbeda.

Untuk perlakuan yang memiliki notasi sama, contohnya adalah pada perlakuan P1 dengan P2, lalu pada perlakuan P4 dengan P5.

Tabel 9. Rata-rata Panjang Akar pada Hasil Tanaman Kailan.

Perlakuan	Panjang Akar (cm) (50 hst)
P0	19,30 e
P1	13,58 ab
P2	12,93 a
P3	14,15 b
P4	16,03 c
P5	15,48 c
P6	17,25 d
BNJ 5%	1,17

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix

Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar tiap perlakuan terhadap panjang akar pada tanaman kailan. Hasil tertinggi adalah pada perlakuan P0 (100% AB Mix), yaitu 19,3 cm, diikuti perlakuan P6 (25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix) dengan nilai 17,25 cm. Untuk hasil panen pada parameter panjang akar yang dihasilkan, hasil terendah adalah pada perlakuan P1 (100% kotoran sapi) dan P2 (100% paitan) dengan masing-masing nilai 13,58 cm. dan 12,93 cm.

4.1.6 Bobot Segar Total Tanaman

Hasil analisis ragam dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada rata-rata bobot segar total tanaman yang didapat adalah berbeda nyata. Dimulai dari perlakuan kontrol (P0) hingga perlakuan ketujuh (P6), hasil yang diperoleh menunjukkan notasi yang berbeda. Adanya nilai BNJ yang memiliki selisih lumayan jauh antar tanaman kailan adalah salah satu alasan tentang notasi yang berbeda antar tiap perlakuan. Secara rinci hasil pengamatan mengenai bobot segar total tanaman disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata- rata Bobot Segar Total Tanaman Kailan.

Perlakuan	Bobot Segar Total (g) (50 hst)
P0	42,88 e
P1	24,12 a
P2	22,39 a
P3	24,84 ab
P4	29,44 b
P5	27,18 bc
P6	36,10 d
BNJ 5%	2,88

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix

Pada Tabel 10, tampak bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar tiap perlakuan terhadap bobot segar total pada tanaman kailan. Hasil bobot segar total tanaman kailan dari masing-masing perlakuan memiliki nilai yang berbeda-beda. Hasil tertinggi adalah pada perlakuan P0 (100% AB Mix), diikuti perlakuan P6 (25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix). Untuk hasil yang terendah adalah perlakuan P1 (100% kotoran sapi), P2 (100% paitan) dan P3 (50% paitan + 50% kotoran sapi). Bobot segar total tanaman pada perlakuan P0 (100% AB Mix) adalah seberat 42,88 gram.

4.1.7 Bobot Segar Konsumsi Per Tanaman

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada hasil yang diperoleh mengenai rata-rata bobot segar konsumsi per tanaman, hasil yang diperoleh adalah berbeda nyata. Mulai dari perlakuan pertama / kontrol (P0) hingga perlakuan ketujuh (P6), hasil yang diperoleh menunjukkan notasi yang berbeda. Hal tersebut disebabkan nilai BNJ 5% yang memiliki selisih lumayan jauh antar masing – masing tanaman kailan. Secara rinci, hasil pengamatan mengenai bobot segar konsumsi per tanaman disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Bobot Segar Konsumsi Per Tanaman Kailan.

Perlakuan	Bobot Segar Konsumsi (g) (50 hst)
P0	38,52 d
P1	19,64 a
P2	18,88 a
P3	20,61 ab
P4	24,83 b
P5	22,46 b
P6	30,46 c
BNJ 5%	2,45

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji BNJ 5%; hst = hari setelah transplanting. P0 = 100% AB Mix; P1 = 100% kotoran sapi; P2 = 100% paitan; P3 = 50% paitan + 50% kotoran sapi; P4 = 50% kotoran sapi + 50% AB Mix; P5 = 50% paitan + 50% AB Mix; P6 = 25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB Mix

Dari hasil yang didapat pada Tabel 11, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar tiap perlakuan terhadap bobot segar konsumsi pada tanaman kailan. Hasil tertinggi adalah pada perlakuan P0 (100% AB Mix), dan yang terendah adalah perlakuan P1 (100% kotoran sapi), P2 (100% paitan) dan P3 (50% paitan + 50% kotoran sapi). Bobot segar konsumsi per tanaman pada perlakuan P0 adalah seberat 38,52 gram sedangkan pada perlakuan P1, P2 dan P3 masing - masing adalah 19,64 gram, 18,88 gram serta 20,61 gram. Cara memperoleh hasil dari bobot segar konsumsi tanaman kailan adalah dengan menimbang seluruh bagian tanaman kailan, kecuali akar tanaman tersebut menggunakan timbangan analitik, lalu dicatat hasilnya dan dicari rata-rata dari bobot segar tanaman kailan.

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Pengaruh Perlakuan Jenis Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan

Tanaman memerlukan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan dan hasil produksinya. Baik berupa unsur hara makro maupun mikro, hal tersebut sangatlah penting bagi suatu tanaman. Tingkat kebutuhan hara suatu tanaman, dapat diketahui dengan cara melihat proses pertumbuhan dari tanaman yang dibudidayakan tersebut. Apabila tanaman mengalami gejala kekurangan atau defisiensi unsur hara, pada umumnya akan tampak pada daun tanaman tersebut.

Oleh karena itu, tanaman senantiasa memerlukan unsur hara, untuk menunjang hasil produksi yang maksimal.

Di dalam budidaya tanaman secara hidroponik, nutrisi memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman, utamanya dalam hal ini adalah tanaman kailan (Gambar 4). Hal ini dikarenakan, nutrisi merupakan sumber utama makanan bagi tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik dan berbeda sekali dengan tanaman yang dibudidayakan di atas tanah, karena pada tanaman yang dibudidayakan di atas tanah, nutrisi dapat diambil dari dalam tanah serta pupuk yang ditambahkan kepada tanaman tersebut. Jumlah unsur hara yang tersedia dalam larutan nutrisi menentukan pertumbuhan dan hasil produksi suatu tanaman.. Data dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan jenis pupuk cair dan persentase kombinasi pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman kailan, pada variabel : jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, diameter batang serta panjang akar.

Berdasarkan analisis ragam yang didapat, diketahui bahwa dari kelima variabel pertumbuhan, hasil tertinggi adalah pada perlakuan P0 (100% AB Mix) dan terendah ada pada perlakuan P1 (100% kotoran sapi) dan P2 (100% paitan). Pada umumnya, nutrisi tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik berasal dari bahan-bahan pabrik (anorganik), dimana antara unsur hara makro maupun mikro, diolah dan digabung menjadi satu. Maka dari itu, salah satu alasan dari melakukan penelitian ini adalah untuk mengurangi dosis pupuk AB Mix dan mencoba menggantinya dengan bahan-bahan organik, seperti kotoran sapi dan paitan. Selain kedua bahan (kotoran sapi dan paitan) mudah didapat, hal ini juga bersifat ramah lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa penggunaan kombinasi pupuk cair kotoran sapi dengan pupuk cair paitan sebagai nutrisi dalam hidroponik sistem sumbu menunjukkan hasil yang baik dibandingkan penggunaan pupuk cair kotoran sapi maupun pupuk cair paitan. Akan tetapi, penggunaan kombinasi pupuk cair kotoran sapi dan paitan tersebut, masih rendah jika dibandingkan menggunakan perlakuan pupuk AB Mix. Berdasarkan hasil analisis ragam yang didapat, diketahui bahwa penggunaan pupuk cair AB Mix memberikan hasil terbaik pada tiap - tiap variabel penelitian,

baik pada fase pertumbuhan maupun hasil produksi tanaman kailan dibandingkan dengan perlakuan – perlakuan yang lain. Pengaruh tersebut dapat dilihat dan dijelaskan pada variabel yang diamati pada tanaman kailan, yaitu pada jumlah daun (Tabel 5), tinggi tanaman (Tabel 6), luas daun (Tabel 7), diameter batang (Tabel 8) dan panjang akar (Tabel 9). Tingginya hasil pada perlakuan pupuk cair AB Mix disebabkan kandungan nutrisi yang lebih lengkap dibanding perlakuan yang lain. Kandungan unsur hara pada pupuk AB Mix dibuat lengkap untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal.



(a)

(b)

Gambar 4. Perlakuan pada Tanaman Kailan (a) 100% pupuk AB Mix (b) 100% pupuk kotoran sapi

Penggunaan pupuk cair kotoran sapi digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Selain itu, penggunaan pupuk cair kotoran sapi bertujuan untuk mengurangi dosis penggunaan pupuk AB Mix yang digunakan dalam berbudidaya secara hidroponik. Pupuk cair kotoran sapi yang digunakan memiliki kandungan unsur hara yang lebih rendah dibandingkan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk AB Mix. Pupuk cair kotoran sapi yang diketahui memiliki kandungan unsur hara Nitrogen yang tinggi, ternyata masih belum mampu mensubstitusi atau bahkan mengimbangi hasil yang didapat apabila menggunakan nutrisi AB Mix. Unsur hara Nitrogen, merupakan salah satu unsur hara makro dan keberadaanya sangat penting serta dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman kailan. Pupuk cair kotoran sapi yang memiliki unsur Nitrogen tinggi yang digunakan sebagai nutrisi dalam sistem budidaya hidroponik, ternyata masih memerlukan unsur-

unsur yang lain untuk menunjang pertumbuhan dan hasil suatu tanaman yang dibudidayakan.

Selain itu, penggunaan pupuk cair paitan juga memiliki tujuan yang sama dengan penggunaan pupuk cair kotoran sapi, yaitu bertujuan untuk mensubstitusi adanya penggunaan pupuk AB Mix dalam sistem budidaya secara hidroponik. Menurut Adelia *et al.* (2013), hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman paitan memiliki cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga dapat dijadikan sebagai pupuk. Penggunaan pupuk cair paitan selain sifatnya yang organik, juga mudah didapat. Hal ini dikarenakan, paitan sering dijumpai pada lahan-lahan kosong karena sifatnya yang menjadi gulma di lahan pertanian. Akan tetapi, dari hasil analisis ragam yang telah dilakukan, diketahui bahwa penggunaan pupuk cair paitan memiliki hasil yang rendah seperti halnya penggunaan pupuk cair kotoran sapi dan kombinasi antara paitan dan kotoran sapi dibandingkan dengan perlakuan – perlakuan yang lain.

Perlakuan P1 (100% kotoran sapi), P2 (100% paitan) dan P3 (50% paitan + 50% kotoran sapi) memiliki hasil terendah pada variabel pertumbuhan tanaman kailan, seperti misalnya pada jumlah daun. Sedangkan pada variabel tinggi tanaman, hasil terendah adalah P1 dan P2. Perlakuan P1 yang menggunakan 100% kotoran sapi, dan P2 100% paitan, belum mampu mensubstitusi penggunaan AB Mix yang dijadikan sebagai kontrol. Perlakuan P1 dan P2 yang memiliki hasil terendah disebabkan kandungan unsur hara yang kurang lengkap, sehingga tanaman kailan belum mampu tumbuh dan berkembang secara baik serta maksimal. Salah satu penyebab rendahnya perlakuan P1 dan P2 adalah rendahnya kandungan Nitrogen dibanding perlakuan P0 (AB Mix). Rendahnya kandungan Nitrogen yang terdapat pada pupuk organik disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah proses dekomposisi yang kurang sempurna. Dekomposisi merupakan proses perombakan bahan akibat pengaruh lingkungan dan jasad renik menjadi senyawa yang lebih sederhana (Rao, 1994 dalam Adelia, 2013). Proses dekomposisi yang kurang sempurna ini disebabkan oleh kurangnya lama waktu dalam pengomposan sehingga kandungan unsur hara pupuk organik cair tidak setinggi kandungan unsur hara yang terdapat pada larutan nutrisi AB Mix (fertimix) cair.

Berdasarkan data yang didapat, secara umum hasil tertinggi masih terdapat pada perlakuan P0 (100% pupuk AB Mix), dimana penggunaan pupuk AB Mix dijadikan juga sebagai perlakuan kontrol. Hal ini dikarenakan masih rendahnya kandungan nutrisi terutama unsur Nitrogen pada perlakuan yang lain yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Setelah perlakuan P0, yang memiliki hasil tertinggi selanjutnya adalah perlakuan P6. Perlakuan P6 ini berisi campuran antara ketiga bahan, dimana terdapat 25% pupuk cair kotoran sapi, 25% pupuk cair paitan serta 50% nutrisi AB Mix. Campuran antara bahan organik dengan anorganik, memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Kandungan hara pada pupuk cair kotoran sapi yang tinggi dan ditambah unsur yang terdapat pada pupuk cair paitan dapat menggantikan beberapa unsur hara yang terdapat pada pupuk AB Mix.

Kandungan unsur hara N sangat menentukan pertumbuhan suatu tanaman. Kandungan nutrisi yang tinggi pada larutan AB Mix jika dibandingkan dengan pupuk organik cair yang lain, menyebabkan produksi yang dihasilkan tanaman lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan Siregar *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa kandungan unsur hara N yang lebih tinggi pada pupuk anorganik AB Mix menyebabkan hasil yang lebih tinggi. Nutrisi anorganik yang digunakan dalam hidroponik juga meningkatkan beberapa kandungan unsur hara lainnya, sesuai dengan McKeehen *et al.* (1996) yang menyebutkan bahwa selain kandungan Nitrogen, kandungan Kalium, Fosfor, Magnesium dan Kalsium pada media hidroponik sedikit lebih meningkat jika dibandingkan dengan tanaman yang dibudidayakan di lahan. Keadaan nutrisi yang lebih tinggi pada nutrisi anorganik yaitu pada nutrisi anorganik AB Mix hidroponik menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk cair lain.

Dari semua variabel yang diamati, perlakuan kontrol P0 memiliki nilai yang tinggi dan masih belum dapat digantikan dengan perlakuan yang lain. Misalnya pada variabel tinggi tanaman. Variabel tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan perubahan tinggi tanaman yang terjadi dalam tanaman menunjukkan telah terjadinya pembelahan dan perkembangan sel. Tinggi tanaman juga merupakan salah satu indikator produksi

pada tanaman sayuran daun, karena tinggi tanaman menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman sayuran sehingga semakin tinggi pertumbuhan vegetatif tanaman menunjukkan semakin tingginya produksi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada umur 7 hst. Perbedaan nyata antar perlakuan terdapat pada umur pengamatan 14, hst 21 hst, 28 hst, 35 hst, 42 hst sampai 50 hst (panen). Perlakuan P0 (100% AB Mix) menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi, diikuti perlakuan P6 (25 % pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix). Tinggi tanaman pada perlakuan pupuk AB Mix menunjukkan hasil terbaik jika dibandingkan dengan pupuk cair lain. Tingginya hasil pada perlakuan AB Mix dikarenakan unsur-unsur pada pupuk AB Mix lebih lengkap dan lebih tinggi kandungannya jika dibandingkan dengan pupuk lain. Pengurangan dosis pupuk AB Mix dengan menambahkan pupuk cair paitan dan pupuk kotoran sapi mempunyai hasil maksimal pada komposisi 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix.

Selain parameter tinggi tanaman, hal yang diamati adalah tentang jumlah daun dan luas daun. Karena, daun merupakan bagian dari tanaman yang merupakan tempat bahan makanan disintesis. Tingginya jumlah daun, menunjukkan banyaknya hasil fotosintat yang akan diperoleh. Daun juga berfungsi sebagai tempat cadangan makanan. Pada sayuran seperti : kangkung, sawi, kailan dan sebagainya, yang dikonsumsi adalah bagian daunnya, sehingga daun merupakan hasil ekonomis dari sayuran tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada umur 7 hst dan 14 hst. Perbedaan nyata antar perlakuan terdapat pada umur pengamatan 21 sampai 50 hst. Perlakuan AB Mix menghasilkan hasil tinggi tanaman yang maksimum diikuti perlakuan P6 (25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix). Pertambahan jumlah daun disebabkan oleh ketersediaan nutrisi pada larutan hidroponik sehingga jumlah daun menunjukkan kadar kelengkapan nutrisi hidroponik. Kombinasi pupuk organik cair sebagai pengganti nutrisi AB Mix yang mempunyai hasil paling tinggi terdapat pada kombinasi 25%

pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix. Kombinasi antara ketiganya, terutama adanya campuran pupuk cair kotoran sapi dengan pupuk cair paitan, mampu mengurangi kadar penggunaan pupuk cair AB Mix menjadi setengahnya, sehingga hal ini memberikan keunggulan dalam hal pemakaian pupuk cair AB Mix. Hal ini sesuai dengan pendapat Parman (2007) yang menyebutkan bahwa Nitrogen yang terkandung dalam pupuk organik cair berperan sebagai penyusun protein sedangkan fosfor dan kalsium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun yang mengakibatkan tingkat absorpsi unsur hara dan air oleh tanaman sampai batas optimumnya yang akan digunakan untuk pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel.

4.2.2 Pengaruh Perlakuan Jenis Pupuk Cair terhadap Hasil Produksi Tanaman Kailan

Penggunaan perlakuan hidroponik dengan sistem sumbu merupakan salah satu cara dalam memanfaatkan barang-barang bekas seperti botol mineral untuk dijadikan sebagai media tanam. Botol - botol mineral tersebut, umumnya menjadi salah satu sampah rumah tangga yang sulit diatasi karena sifatnya yang anorganik, tidak ramah lingkungan, susah terurai dan susah untuk didaur ulang. Selain itu, dengan menggunakan media tanam, yaitu : botol - botol mineral bekas sebagai perlakuan hidroponik sistem sumbu, selain pemanfaatan barang bekas tersebut, biaya yang diperlukan untuk melakukan kegiatan budidaya juga tidak mahal serta ekonomis.

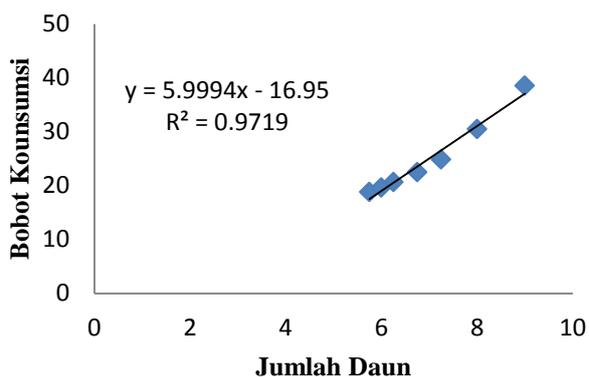
Kegiatan budidaya tanaman secara hidroponik sangat tergantung pada aspek kebutuhan nutrisi yang akan digunakan. Pemberian dosis nutrisi hidroponik yang tepat akan memberikan hasil yang optimal bagi produksi tanaman kailan. Pemberian berbagai dosis larutan nutrisi memberikan hasil yang nyata terhadap parameter pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L). Berbagai perlakuan yang menggunakan bahan kotoran sapi, paitan, AB Mix dan kombinasi antara ketiganya memiliki hasil yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan yang dibudidayakan secara hidroponik tersebut.

Dari hasil yang diperoleh, diketahui bahwa perlakuan kontrol yaitu : P0 (100% AB mix) memiliki hasil yang tertinggi di dalam hasil panen tanaman

kailan. Penggunaan pupuk AB Mix sebagai perlakuan kontrol mampu membuat tanaman tumbuh dengan baik dan mendapatkan hasil produksi yang maksimal. Salah satu alasan perlakuan menggunakan pupuk AB Mix mendapatkan hasil tertinggi karena memiliki unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Rosliani dan Sumarni (2005) mengatakan bahwa tanaman memerlukan 16 unsur hara baik makro atau mikro bagi pertumbuhan tanaman yang diperoleh dari udara, air, dan pupuk. Unsur makro dan mikro tersebut terkandung di dalam larutan nutrisi hidroponik standar (AB mix).

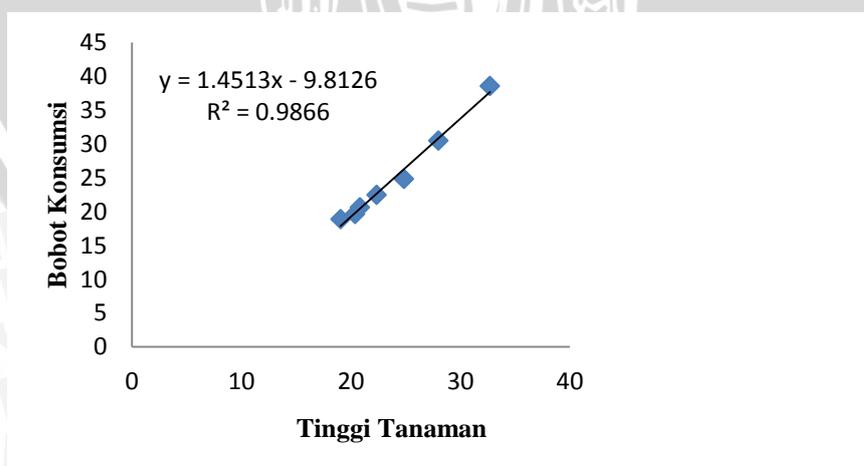
Pada parameter mengenai hasil produksi tanaman kailan, variabel yang digunakan antara lain: bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi per tanaman. Pada parameter pengamatan bobot segar total tanaman, diketahui bahwa hasil terbaik terdapat pada perlakuan P0 (100% AB mix), dimana notasi yang didapat adalah berbeda nyata dibanding perlakuan-perlakuan yang lain. Dalam hal bobot segar total tanaman, indikator yang mempengaruhi tingginya hasil tersebut adalah jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, diameter batang dan panjang akar yang pada tanaman kailan. Misalnya tampak pada parameter pengamatan jumlah daun, dengan adanya pemberian dosis larutan nutrisi yang berbeda, memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman kailan.

Bobot segar konsumsi tanaman merupakan bobot ekonomis suatu tanaman. Bobot konsumsi tanaman juga merupakan bagian tanaman yang dapat dikonsumsi, karena bobot konsumsi tanaman merupakan hasil pengurangan dari bobot segar total tanaman dikurangi bobot akar. Besarnya hasil bobot segar konsumsi per tanaman, dipengaruhi oleh diameter batang, jumlah daun, luas daun dan tinggi tanaman. Misalnya jika bobot segar konsumsi dihubungkan dengan jumlah daun (Gambar 5) dan tinggi tanaman (Gambar 6) dengan grafik regresi yang linier. Salah satu alasan mengapa bobot segar konsumsi dipengaruhi oleh daun karena menurut Sukawati (2010) daun merupakan organ penting tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis juga diperlukan aerasi yang baik pada media tanam agar dapat mendukung akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal yang selanjutnya ditranslokasikan tanaman untuk proses metabolisme yang berperan dalam penambahan luas daun.



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Jumlah Daun dengan Bobot Konsumsi Tanaman Kailan

Pada Gambar 5, diketahui bahwa grafik hubungan antara jumlah daun dengan bobot segar konsumsi tanaman adalah semakin tinggi jumlah daun maka semakin tinggi bobot segar konsumsi tanaman kailan. Hal ini tampak bahwa jumlah daun mempengaruhi bobot segar konsumsi per tanaman dimana pengaruh keeratannya adalah 0,971 atau 97,1%. Salah satu penyebab didapatnya hasil yang maksimal dari perlakuan kontrol (P0) pada tanaman kailan adalah karena adanya unsur hara lengkap yang terkandung di dalam pupuk AB mix. Unsur hara yang terkandung di dalam pupuk AB Mix, sengaja dibuat lengkap untuk memenuhi kebutuhan hara suatu tanaman yang akan dibudidayakan. Unsur-unsur tersebut, dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan mendapatkan hasil produksi yang maksimal, baik berupa unsur hara makro maupun mikro, yang telah tersedia dalam pupuk AB mix (fertimix).



Gambar 8. Grafik Hubungan Antara Tinggi Tanaman dengan Bobot Konsumsi Tanaman Kailan

Selanjutnya, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil tertinggi kedua adalah pada perlakuan P6 (25% kotoran sapi + 25% paitan + 50% AB mix). Kombinasi pupuk cair pada perlakuan P6 menunjukkan kombinasi pupuk cair organik dan pupuk anorganik yang terbaik dan efisien jika dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lain, karena pupuk AB Mix yang digunakan hanya sebesar 50% dari dosis. Banyaknya hasil dari bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi per tanaman pada perlakuan P6, hampir mampu mengimbangi hasil yang diperoleh ketika menggunakan perlakuan P0 dimana perlakuan tersebut berisi 100% nutrisi AB Mix.

Pada perlakuan P6, hasil yang didapat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P6 masih menggunakan pupuk AB mix, dimana pada perlakuan tersebut pupuk AB mix yang digunakan adalah setengah dari dosis yang ada di perlakuan kontrol (P0). Selain itu, adanya penggunaan campuran pupuk cair kotoran sapi ditambah paitan juga mempengaruhi peningkatan produksi dan hasil dari tanaman kailan. Campuran antara ketiganya bereaksi positif terhadap tanaman kailan yang dibudidayakan, walaupun hal tersebut masih belum mampu mengalahkan hasil produksi yang dihasilkan dengan menggunakan perlakuan kontrol / P0.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, hasil yang tertinggi selanjutnya ada pada perlakuan P4 . Perlakuan P4 ini adalah campuran antara 50% kotoran sapi dengan 50% AB mix. Penggunaan pupuk dari kedua bahan tersebut mampu meningkatkan hasil produksi dari tanaman kailan. Kedua bahan tersebut dijadikan sebagai pupuk cair untuk sumber nutrisi dari tanaman kailan yang dibudidayakan secara hidroponik. Penggunaan komposisi yang tepat pada hidroponik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara pada larutan nutrisi. Sesuai dengan Purnama *et al.* (2013) yang menyebutkan bahwa bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan pemberian bahan organik yang tepat dapat meningkatkan baik jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman sehingga akan meningkatkan bobot segar total tanaman.

Pengurangan dosis pada komposisi formulasi pupuk hidroponik dengan menambah pupuk organik cair paitan dan pupuk organik kotoran sapi belum dapat memberikan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk AB Mix.

Adanya perbedaan dosis dan ketersediaan unsur yang lengkap pada nutrisi AB Mix merupakan faktor penyebab pertumbuhan pada perlakuan P0 lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Walaupun perlakuan P6 mampu mengalahkan perlakuan yang lain, dosis berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi dari tanaman kailan. Selain itu, perbedaan unsur utamanya unsur hara makro N, P dan K minimal disamakan dengan unsur yang ada di pupuk cair AB Mix agar hasil yang didapat bisa sama atauimbang.

Apabila unsur hara tersedia dalam keadaan seimbang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil produksi tanaman, akan tetapi apabila keadaan unsur hara dalam kondisi yang kurang atau tinggi akan menghasilkan hasil produksi rendah (Ratna, 2002). Pada variabel tentang bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi per tanaman, yang terendah juga pada perlakuan P2 (100% paitan). Untuk bobot segar total tanaman, beratnya hasil dari perlakuan P2 adalah 22,39 gram, sedangkan untuk bobot segar konsumsi per tanaman beratnya adalah 18,88 gram. Perlakuan 100% paitan terendah salah satunya disebabkan karena pelepasan unsur hara oleh bahan organik berjalan lambat, sehingga mengakibatkan unsur hara yang diberikan tidak mampu menyediakan dalam waktu yang tepat pada saat tanaman membutuhkan. Pertumbuhan dan hasil sangat dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara yang dilepaskan bahan organik dan dosis yang diaplikasikan, hal tersebut terkait dengan sinkronisasi, dimana adanya ketepatan bahan organik melepaskan unsur hara dan dosis yang diberikan serta tanaman yang membutuhkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan penggunaan pupuk cair kotoran sapi dan pupuk cair paitan berpengaruh terhadap variabel pengamatan non destruktif yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun pada pengamatan 21 hst hingga 50 hst dan berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan panen yang meliputi panjang akar tanaman, diameter batang, bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi tanaman.
2. Penggunaan pupuk dari komposisi antar ketiga bahan, yaitu 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix memberikan hasil yang masih rendah dibandingkan dengan perlakuan 100% pupuk cair AB Mix.

5.2 Saran

Perlu diadakan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kandungan hara pada pupuk organik cair yang digunakan dalam nutrisi hidroponik dan pupuk organik cair alternatif yang tepat sebagai pengganti pupuk AB Mix untuk mengurangi adanya limbah atau pencemaran lingkungan akibat pemakaian pupuk anorganik cair tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

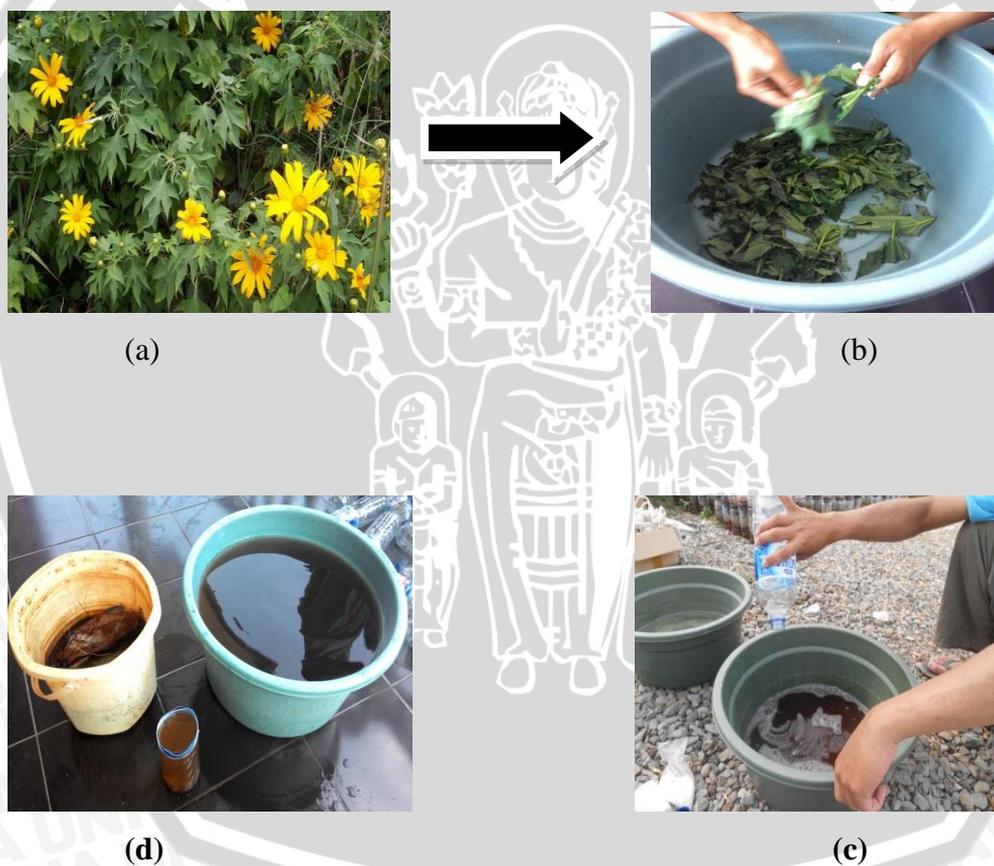
- Adelia, P. F., Koesriharti dan Sunaryo. 2013. Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(3) : 48 - 58. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Afiudin, B. 2009. Hidroponik Solusi Keterbatasan. Available at : http://nuansaonline.net/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=33. Diakses pada tanggal 27 Januari 2015.
- Agustian, F. M. dan L. Maira. 2011. Respon Pertumbuhan *Tithonia diversifolia* L. Terhadap Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA). *Jurnal Solum* 8(2) : 70 – 77. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Anonymous. 2015. Hidroponik Sistem *Wick* dengan menggunakan Botol. Available at : <http://sayasukahidroponik.blogspot.com/>. Diakses tanggal 25 Januari 2015.
- Amadalo, B. R., J. Buresh, C. Gachengo, B. Jama, A. Niang, G. Nziguheba, C. A. Palm. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure for Improvement in Western Kenya: A Review. *Agroforestry System* 49 : 201 - 221
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Tanaman Kubis. Available at : <http://bps.go.id>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2015.
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The Important of Soil Organic Matter: Key to Drought-Resistance Soil and Sustained Food & Production. *Journal of FAO soils*. Rome. p. 80.
- Cahyono, B., 2001. Kubis Bunga dan Brokoli, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius, Yogyakarta. pp. 146 – 149.
- Darmawan, 2009. Pertumbuhan Kailan di Tanah Gambut. <http://temp.blogspot.com/tanaman-kailan.html>. Diakses tanggal 25 Januari 2015.
- Dermawati. 2006. Substitusi Hara Mineral Organik Terhadap Inorganik Terhadap Produksi Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Skripsi*: Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hakim N., Agustian, and Y. Mala. 2012. Application of Organic *Tithonia* Plus to Control Iron Toxicity and to Reduce Commercial Fertilizer Application on New Paddy Field. *Journal of Tropical Soil* 17(2) :135 - 142.
- Hartatik, W. dan L. R Widowati. 2005. Ringkasan materi Pupuk Kandang. Balai Penelitian Tanah. Jakarta. pp. 65 - 66.
- Insani, N. 2009. Penggunaan Media Ekstrak Paitan Cair Dalam Upaya Peningkatan Kualitas dan Kuantitas *Lettuce* (*Lactuca sativa*) dengan Sistem

- Hidroponik Rakit Apung. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Jama, B., C.A. Palm, R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba and B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* L. green manure improvement of soil fertility. J. Soil Fertility. Kenya. pp. 14-28
- Jordan, N.A., R.P. Handajani dan D. Asikin. 2013. Elemen Fasad Ruang Pembelajaran SMK Pertanian Malang dengan Konsep Agritecture. *Skripsi*. Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang
- Karsono, S., Sudarmodjo dan Sutiyoso. 2002. Hidroponik Skala Rumah Tangga. Agro Media Pustaka.
- Kurniawan, A. 2013. AKUAPONIK: Sederhana Berhasil Ganda. UBB Press, Pangkalpinang.
- Lingga, P. 2005. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 80.
- McKeehen, J.D., C.A. Mitchell, R.M. Wheller, B. Bugbee and S.S. Nielsen. 1996. Excess Nutrients in Hydroponic Solutions Alter Nutrient Content Of Rice, Wheat, and Potato. 18(5) : 73 - 83
- Nurrohman, M. A. Suryanto dan K. P. Wicaksono. 2013. Penggunaan Fermentasi Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan Kotoran Kelinci Cair Sebagai Sumber Hara pada Budidaya Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Rakit Apung. Jurnal Produksi Tanaman. 2(8) : 649 – 657
- Ohorella, Z. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica sinensis* L.). Jurnal Agroforestri Universitas Muhammadiyah Sorong. Vol. 7 No.1 pp. 43 - 49.
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Buletin Anatomi dan Fisiologi 15(2) : 11-18
- Pracaya. 2005. Kol alias Kubis. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 96.
- Prihmantoro, H dan Y.H. Indriani. 1999. Hidroponik Sayuran Semusim untuk Bisnis dan Hobi. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 122.
- Purnama.R.H., S.J. Santosa, dan S.Hardiatmi. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* l.). INNOFARM : Jurnal Inovasi Pertanian 12(2) : 95-107.
- Ratna, D.I. 2002. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati dengan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) klon gambung 4. Ilmu Pertanian 10(2) : 17 - 25.

- Roslioni, R dan N. Sumarni., 2005. Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi, 1995. Sayuran Dunia. ITB - Press. Bandung.
- Rukmana, R. 2008. Kubis Bunga dan Brokoli. Kanisius. Yogyakarta.
- Samadi, B. 2013. Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik. Pustaka Mina. Jakarta. p. 107.
- Siregar, J., S.Triyono dan D. Suhandy. 2015 Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik pada Selada (*Lactuca sativa L.*) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 4(1) : 65 - 72
- Suhardiyanto, H. 2009. Teknologi Hidroponik untuk Budidaya Tanaman. Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 28 - 40.
- Sukawati, I. 2010. Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae Var. Albo-glabra*) pada berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sunarjono, H.H. 2004. Bertanam 30 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 38 – 47.
- Sutedjo, M. M. 2001. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta, pp. 60 - 61.

LAMPIRAN 1**Pembuatan Pupuk Cair Paitan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair paitan ini ialah daun dan batang tanaman paitan, kurang lebih 60 - 80 cm dari pucuk tanaman. Kemudian bagian tanaman tersebut dicuci dan dicacah atau dipotong kecil - kecil. Dari 2 kg paitan yang telah dicacah tersebut, direndam dalam 20 liter air dan ditambahkan EM4 sebanyak 5ml, kemudian didiamkan selama 14 hari. Setelah 14 hari perendaman, dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain kasa dan didapatkan ekstrak paitan cair. Ekstrak paitan cair yang diperoleh atau sudah jadi, kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan Nitrogen.

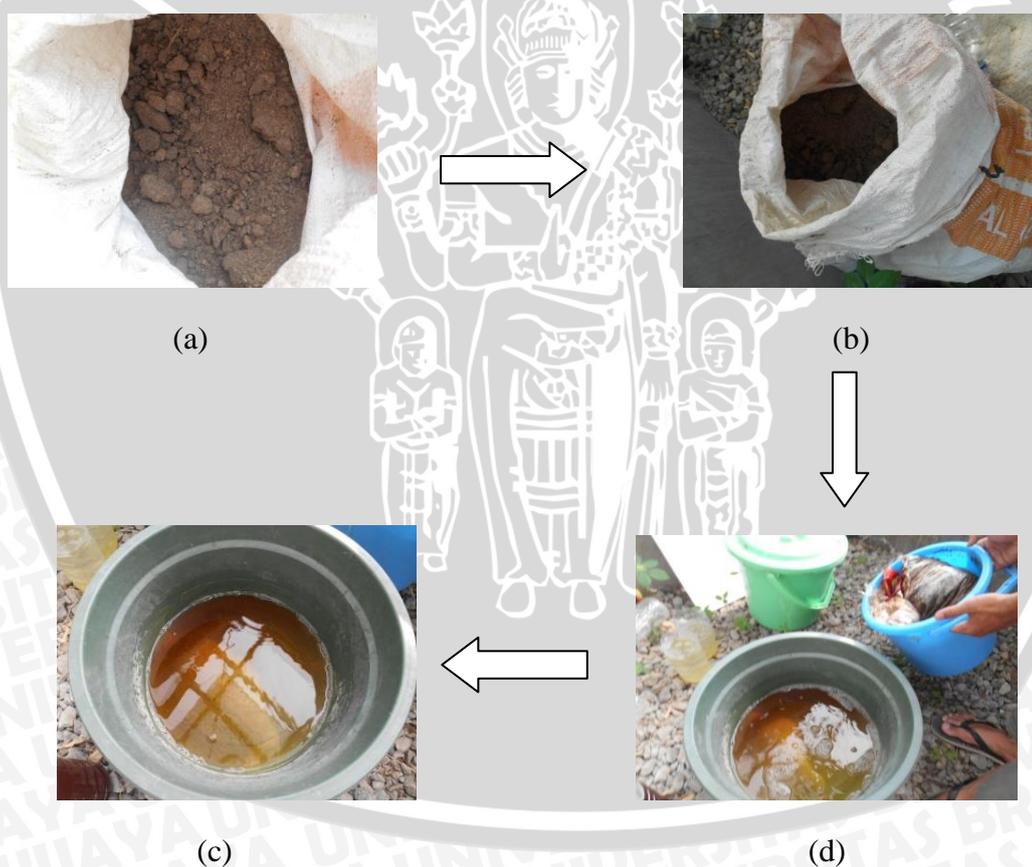


Gambar 7. Pembuatan pupuk cair paitan (a) paitan (b) pemberian nutrisi dalam bak air (c) penambahan nutrisi dengan air

LAMPIRAN 2

Pembuatan Pupuk Cair Kotoran Sapi

Untuk pembuatan nutrisi kotoran sapi, bahan yang digunakan adalah kotoran sapi yang masih segar. Mula – mula, mengisi karung dengan kotoran sapi yang masih segar ke dalam karung (3/4 karung), lalu diikat dengan tali. Kemudian karung tersebut dimasukkan ke dalam drum kosong dan diisi air. Perbandingan antara air dengan berat isi karung adalah 2 liter untuk 1 kg (kotoran sapi) berat isi karung. Letakkan batu yang cukup berat di atas karung. Hal ini berfungsi agar karung tenggelam dalam drum yang telah terisi dengan air tersebut. Drum dijaga tertutup agar unsur hara tidak hilang akibat penguapan. Langkah selanjutnya, karung diangkat dari dalam drum kira - kira 2-3 minggu. Larutan yang ada di dalam drum adalah pupuk cair.



Gambar 8. Pembuatan pupuk cair kotoran sapi (a) kotoran sapi (b) kotran sapi dimasukkan ke dalam karung (c) pupuk cair diberikan pada bak air (d) penambahan nutrisi kotoran sapi dengan air

LAMPIRAN 3

Pembuatan Pupuk Hidroponik AB mix

Pada pembuatan nutrisi larutan AB mix, bahan yang digunakan adalah nutrisi pupuk A dan B. Nutrisi yang diberikan ke tanaman sudah dalam bentuk cair dan telah dicampur dengan air dimana kepekatan nutrisi disesuaikan dengan kebutuhan masing - masing tanaman. Nutrisi AB mix tersebut mengandung unsur hara makro dan mikro . Nutrisi AB mix yang beredar dipasaran ada yang dalam bentuk cair ataupun padatan. Mula – mula menyiapkan 2 wadah yang berisi masing-masing 1 liter air bersih. Selanjutnya memasukan padatan A ke dalam wadah yang telah berisi 1 liter air bersih dan aduk sampai rata. Lalu memasukan padatan B ke dalam wadah yang telah berisi 1 liter air bersih dan aduk sampai rata. Kemudian menyimpan masing – masing pekatan tersebut ke dalam wadah tertutup, misalnya pada botol / jerigen A dan jerigen B.

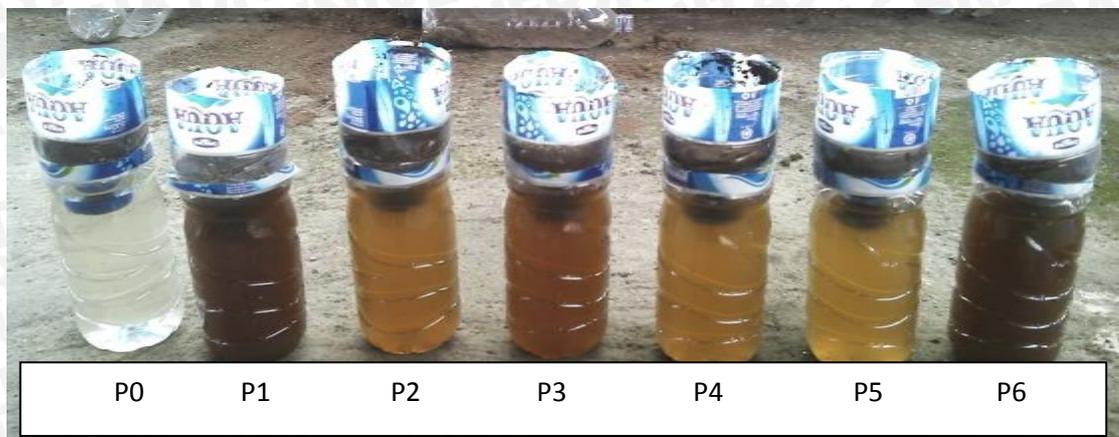
Untuk cara pembuatan larutan AB mix yang siap diberikan ke tanaman adalah menyiapkan pekatan A dan B. Selanjutnya menyiapkan wadah ember yang telah berisi air bersih 1 liter. Lalu ambil 5 ml pekatan A dan masukan ke wadah ember yang telah berisi air bersih 1 liter, dan ambil 5 ml pekatan B dan masukan ke wadah ember yang telah berisi air bersih 1 liter. Aduk-aduk air larutan AB mix, dan larutan AB mix siap diberikan ke tanaman hidroponik.



Gambar 9. Pembuatan nutrisi hidroponik AB Mix

LAMPIRAN 4

Pemberian Nutrisi pada Masing – Masing Perlakuan



Gambar 14. Perlakuan Nutrisi

P0: 100% pupuk AB Mix (kontrol)

- (0,75L nutrisi AB Mix)

P1: 100% pupuk cair kotoran sapi

- (0,75L pupuk cair kotoran sapi)

P2: 100% pupuk cair paitan

- (0,75L pupuk cair paitan)

P3: 50% pupuk cair paitan + 50% pupuk cair kotoran sapi

- (0,375L pupuk cair paitan + 0,375L pupuk cair kotoran sapi)

P4: 50% pupuk cair kotoran sapi + 50% pupuk AB Mix

- (0,375L pupuk cair kotoran sapi + 0,375L Nutrisi AB Mix)

P5: 50% pupuk cair paitan + 50% pupuk AB Mix

- (0,375L pupuk cair paitan + 0,375L Nutrisi AB Mix)

P6: 25% pupuk cair kotoran sapi + 25% pupuk cair paitan + 50% AB Mix

- (0,1875L pupuk cair kotoran sapi + 0,1875L pupuk cair paitan + 0,375L Nutrisi AB Mix)

LAMPIRAN 5



Gambar 10. Benih Varietas Ta-San

Deskripsi Kailan varietas Tasan

Nama Varietas	: Ta-San Seeds Co. Ltd. Kaohsiung-Taiwan
Silsilah	: CK 001 – 002 – Green – Vie – 001 (Green Seeds)
Golongan Varietas	: Menyerbuk silang
Umur mulai panen	: 45-50 hari setelah pindah tanam
Tipe tanaman	: Tegak
Tinggi tanaman	: 35-40 cm
Bentuk batang	: Silindris
Diameter batang	: 0,5 - 1,5 cm
Warna batang	: Hijau muda
Bentuk daun	: Membulat, tebal, agak kasar dan bergelombang
Warna daun	: Hijau pekat
Ukuran daun	: Panjang 22 – 23 cm; lebar 14 – 15 cm
Panjang tangkai daun	: 7 – 8 cm
Warna tangkai daun	: Hijau muda
Bentuk biji	: Bulat
Berat 1000 benih	: ± 20 gram
Keterangan	: Beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 100 – 1200 meter di atas permukaan laut

LAMPIRAN 6

Perhitungan Kebutuhan Hara Tanaman dari Paitan

Diketahui :

Hasil analisis laboratorium untuk paitan = N: 1,2 %, P:0,3 % dan K: 2,1%

1 ppm = 1 mg/liter

Ditanya:

Konsentrasi larutan stok = 1 kg/10 liter
 = 10^6 mg/10 liter
 = 10^5 ppm

Konsentrasi N dalam larutan stok = $1,2 \times 10^5$ ppm
 = 1200 ppm

➤ **Unsur hara Nitrogen (N)**

Perhitungan Pengenceran

Kebutuhan N sayur daun = 100 – 250 ppm (Sutiyoso, 2003)

Kandungan N paitan = 1,2 % (Hasil analisis lab)

Konsentrasi N dalam larutan stok = 1200 ppm

- Nutrisi 1 (200 ppm)

Diketahui:

Konsentrasi N yang dibutuhkan = 200 ppm = 200 mg N/liter air

Konsentrasi N larutan stok = 1200 ppm

Volume yang dibutuhkan = 19 liter

Ditanya:

Volume larutan stok yang dibutuhkan?

Jawab:

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$V_1 1200 \text{ ppm} = 19 \text{ L} \cdot 200 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 19 \text{ L} \cdot 200 \text{ ppm} / 1200 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 3,167 \text{ L}$$

LAMPIRAN 7

Perhitungan Kebutuhan Hara Tanaman dari Kotoran Sapi

Diketahui :

Hasil analisis laboratorium untuk kotoran sapi = N: 0,5 %, P:0,3 % dan K: 0,5%

1 ppm = 1 mg/liter

➤ **Unsur hara Nitrogen (N)**

Perhitungan Pengenceran

Kebutuhan N sayur daun = 180 – 300 ppm (Sutiyoso, 2003)

Kandungan N kotoran sapi = 0,5 % (Hasil analisis lab)

Konsentrasi K dalam larutan stok = 500 ppm

- Nutrisi 1 (280 ppm)

Diketahui:

Konsentrasi N yang dibutuhkan = 280 ppm = 280 mg K/liter air

Konsentrasi N larutan stok = 2100 ppm

Volume yang dibutuhkan = 19 liter

Ditanya:

Volume larutan stok yang dibutuhkan?

Jawab:

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$V_1 2100 \text{ ppm} = 19 \text{ L} \cdot 280 \text{ ppm}$$

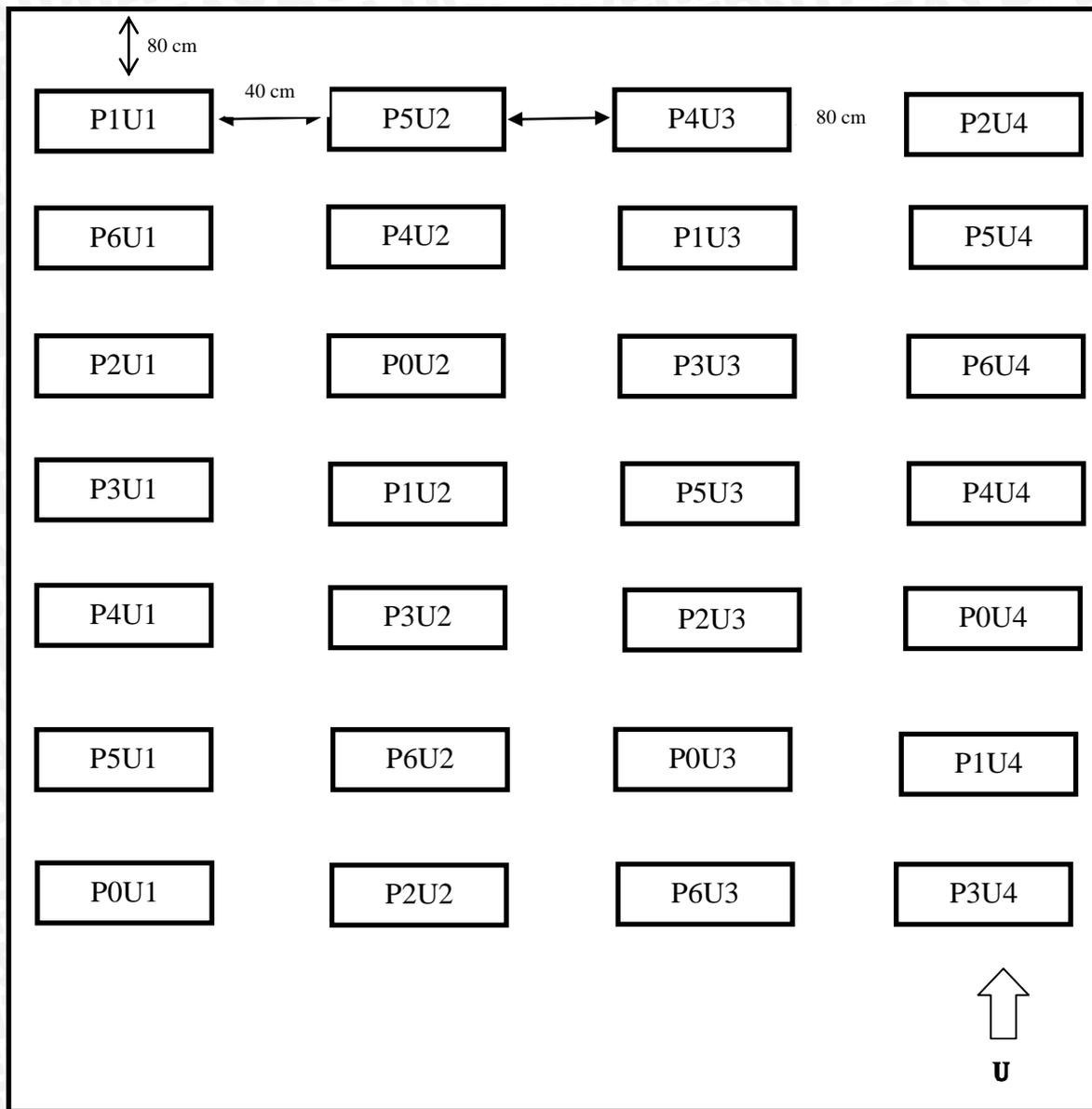
$$V_1 = 19 \text{ L} \cdot 280 \text{ ppm} / 2100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,53 \text{ L}$$

LAMPIRAN 8

Denah Percobaan

3,2 m



2,8 m

Ulangan 1

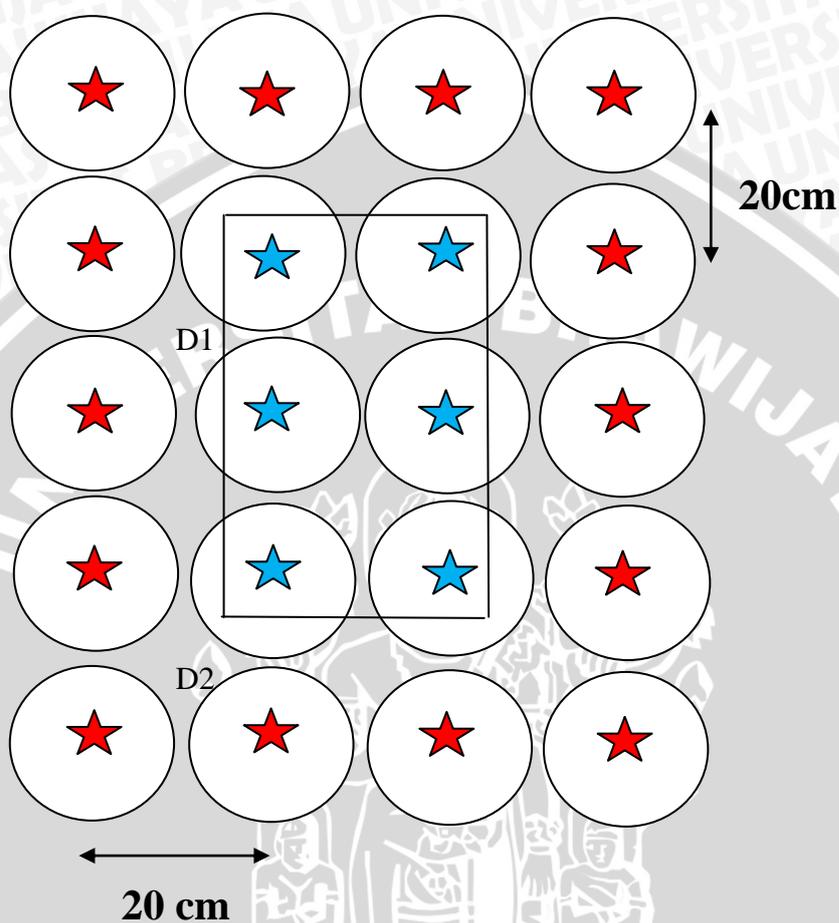
Ulangan 2

Ulangan 3

Ulangan 4

LAMPIRAN 9

Denah Pengambilan Sample



Keterangan :

-  = Tanaman Kailan
-  = Tanaman contoh untuk pengamatan nondestruktif (D1)
-  = Tanaman contoh untuk pengamatan panen (D2)

LAMPIRAN 10

Tabel Analisis Ragam

Tabel 12. Jumlah daun 7 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	1,00	0,17	0,51 tn	2,66
Ulangan	3	0,14	0,05	0,15 tn	3,16
Galat	18	5,86	0,33		
Total	27	7,00	0,26		
KK (%)			16,30		

Keterangan : tn : tidak nyata

Tabel 13. Jumlah daun 14 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	2,71	0,45	1,97 tn	2,66
Ulangan	3	0,11	0,04	0,16 tn	3,16
Galat	18	4,14	0,23		
Total	27	6,96	0,26		
KK (%)			12,10		

Keterangan : tn : tidak nyata

Tabel 14. Jumlah daun 21 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	2,71	0,45	1,97 tn	2,66
Ulangan	3	0,11	0,04	0,16 tn	3,16
Galat	18	4,14	0,23		
Total	27	6,96	0,26		
KK (%)			12,10		

Keterangan : tn : tidak nyata

Tabel 15. Jumlah daun 28 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	14,93	2,49	7,94*	2,66
Ulangan	3	0,11	0,04	0,11 tn	3,16
Galat	18	5,64	0,31		
Total	27	20,68	0,77		
KK (%)			10,38		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 16. Jumlah daun 35 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	19,36	3,23	13,32*	2,66
Ulangan	3	0,14	0,05	0,20 tn	3,16
Galat	18	4,36	0,24		
Total	27	23,86	0,88		
KK (%)			8,30		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 17. Jumlah daun 42 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	23,36	3,89	8,38*	2,66
Ulangan	3	0,39	0,13	0,28 tn	3,16
Galat	18	8,36	0,46		
Total	27	32,11	1,19		
KK (%)			8,30		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 18. Jumlah daun 50 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	33,00	5,50	11,00*	2,66
Ulangan	3	2,00	0,67	1,33 tn	3,16
Galat	18	9,00	0,50		
Total	27	44,00	1,63		
KK (%)			10,10		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 19. Tinggi tanaman 7 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	414,28	69,05	266,46*	2,66
Ulangan	3	0,11	0,04	0,14 tn	3,16
Galat	18	4,66	0,26		
Total	27	419,05	15,52		
KK (%)			10,10		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 20. Tinggi tanaman 14 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	1,98	0,33	0,85*	2,66
Ulangan	3	0,12	0,04	0,10 tn	3,16
Galat	18	6,99	0,39		
Total	27	9,09	0,34		
KK (%)			6,45		

Keterangan : tn : tidak nyata

Tabel 21. Tinggi tanaman 21 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	36,41	6,07	8,08*	2,66
Ulangan	3	0,61	0,20	0,27 tn	3,16
Galat	18	13,51	0,75		
Total	27	50,53	1,87		
KK (%)			6,75		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 22. Tinggi tanaman 28 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	91,72	15,29	29,35*	2,66
Ulangan	3	0,83	0,28	0,53 tn	3,16
Galat	18	9,38	0,52		
Total	27	101,93	3,78		
KK (%)			4,72		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 23. Tinggi tanaman 35 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	249,01	41,50	62,07*	2,66
Ulangan	3	0,53	0,18	0,26 tn	3,16
Galat	18	12,04	0,67		
Total	27	261,57	9,69		
KK (%)			4,61		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 24. Tinggi tanaman 42 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	452,17	75,36	73,92*	2,66
Ulangan	3	0,38	0,13	0,13 tn	3,16
Galat	18	18,35	1,02		
Total	27	470,90	17,44		
KK (%)			5,03		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 25. Tinggi tanaman 50 HST

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	570,69	95,12	50,09*	2,66
Ulangan	3	2,78	0,93	0,49 tn	3,16
Galat	18	34,18	1,90		
Total	27	607,65	22,51		
KK (%)			5,74		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 26. Luas daun

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	96210,80	16035,13	97,10*	2,66
Ulangan	3	24,29	80,76	0,49 tn	3,16
Galat	18	2972,58	165,14		
Total	27	99425,67	3682,43		
KK (%)			7,41		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 27. Diameter batang

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	2,43	0,40	52,55*	2,66
Ulangan	3	0,06	0,02	2,77 tn	3,16
Galat	18	0,14	0,01		
Total	27	2,63	0,10		
KK (%)			9,27		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 28. Panjang akar

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	119,73	19,95	19,80*	2,66
Ulangan	3	0,85	0,28	0,28 tn	3,16
Galat	18	18,14	1,01		
Total	27	138,72	5,14		
KK (%)			6,46		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Tabel 29. Bobot segar

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	1316,77	219,46	36,09*	2,66
Ulangan	3	4,04	1,35	0,22 tn	3,16
Galat	18	109,44	6,08		
Total	27	1430,25	52,97		
KK (%)			8,34		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

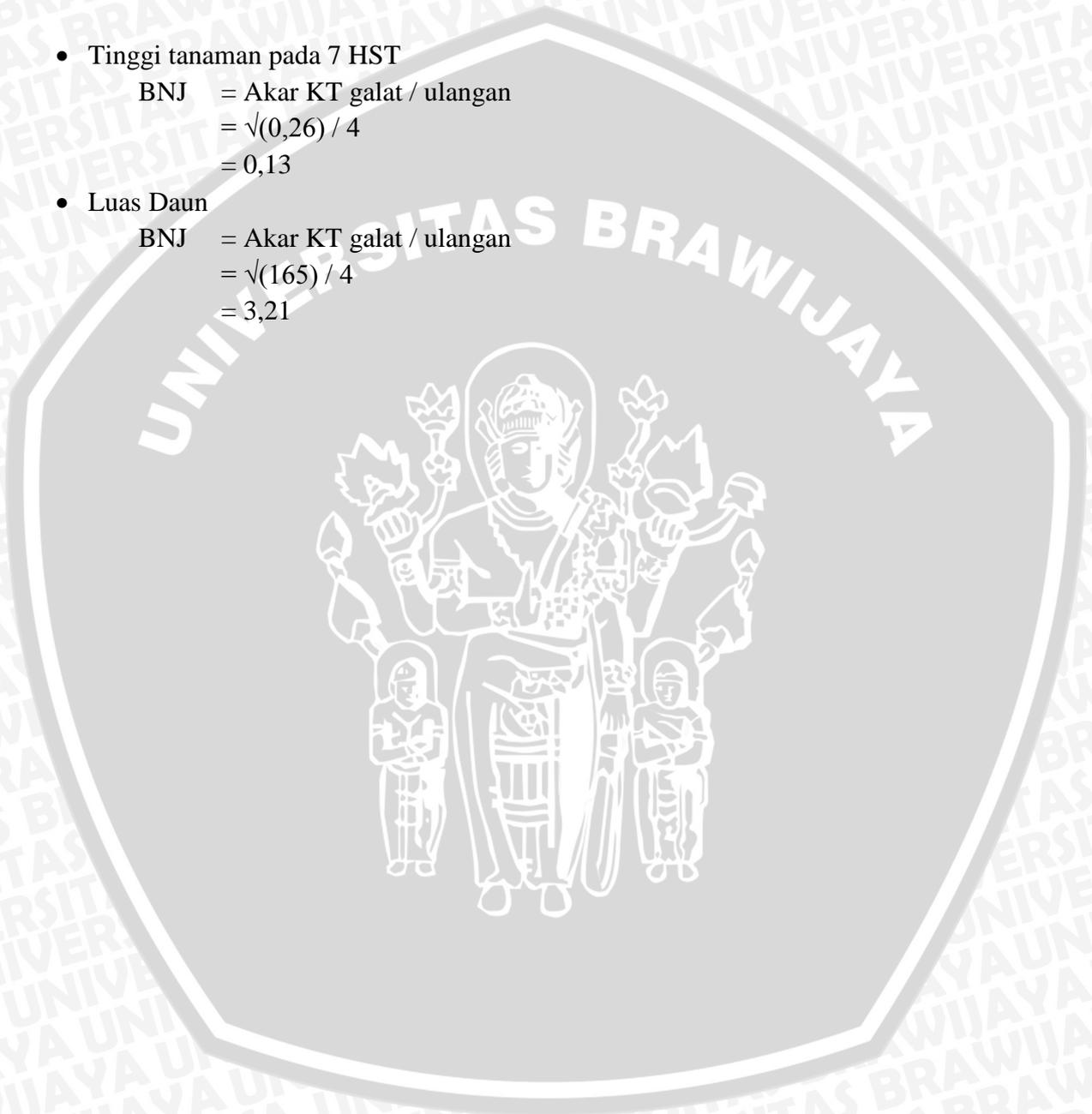
Tabel 30. Bobot konsumsi

SK	dB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	6	1218,38	203,06	46,20*	2,66
Ulangan	3	3,25	1,08	0,25 tn	3,16
Galat	18	79,12	4,40		
Total	27	1300,76	48,18		
KK (%)			8,37		

Keterangan : tn : tidak nyata, * nyata

Contoh Perhitungan BNJ

- Jumlah daun pada 7 HST
$$\begin{aligned}\text{BNJ} &= \text{Akar KT galat} / \text{ulangan} \\ &= \sqrt{(0,33)} / 4 \\ &= 0,14\end{aligned}$$
- Tinggi tanaman pada 7 HST
$$\begin{aligned}\text{BNJ} &= \text{Akar KT galat} / \text{ulangan} \\ &= \sqrt{(0,26)} / 4 \\ &= 0,13\end{aligned}$$
- Luas Daun
$$\begin{aligned}\text{BNJ} &= \text{Akar KT galat} / \text{ulangan} \\ &= \sqrt{(165)} / 4 \\ &= 3,21\end{aligned}$$



LAMPIRAN 11

Kegiatan Penelitian



(a)



(b)

Gambar 12. Penyemaian benih kailan (a) penyemaian kailan (b) bibit kailan



(a)

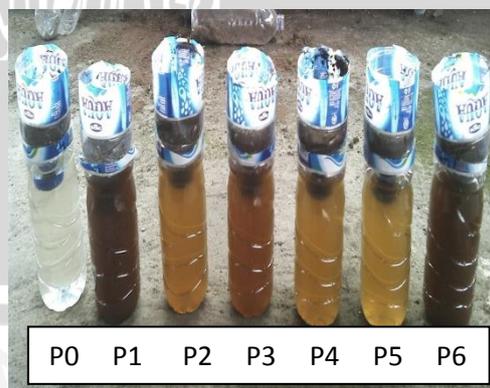


(b)

Gambar 13. Perlengkapan hidroponik sistem sumbu (a) nutrisi hidroponik (b) botol mineral dan sumbu kompor



Gambar 14. Pengukuran EC meter



Gambar 15. Perlakuan Nutrisi

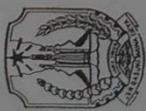
LAMPIRAN 12

Hasil Panen Kailan Umur 50HST Tiap Perlakuan



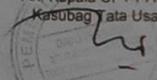
LAMPIRAN 13

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
 DINAS PERTANIAN
 UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS
 TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI – LAWANG
 Jl. Raya Dr. Cipto 17 Telp/Fax : (0341) 428885, P.O.BOX.103 Lawang 65201



LAPORAN HASIL ANALISA ORGANIK
 LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	Larut H2SO4 + H2O2 (%)			KA %
		H2O	KCL	% C	% N	C/N		P2O5	K2O	Mg	
	An. Bayu Stiawan A										
1	100% Pupuk Cair Kotoran Sapi	-	-	-	0,025	-	-	0,03	0,50	-	-
2	100% Pupuk Cair Paitan	-	-	-	0,023	-	-	0,22	0,57	-	-
3	50% AB Mix + 50% Paitan	-	-	-	0,027	-	-	0,05	0,65	-	-
4	50% AB Mix + 50% KS	-	-	-	0,034	-	-	0,10	0,67	-	-
5	50% KS + 50% Paitan	-	-	-	0,030	-	-	0,08	0,57	-	-
6	50% AB Mix + 25% Paitan + 25% KS	-	-	-	0,039	-	-	0,15	0,72	-	-

An. Kepala UPT PATPH
 Kasubag Tata Usaha

 SUDIO S.S
 19591019 198203 1 008

Lawang, 2 September 2015
 Petugas Laboratorium

 Maria Yulita E, SP
 19700713 200701 2 010

