

JURNAL SKRIPSI

**Pupuk Urin Manusia untuk Pertumbuhan
Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) dengan Sistem Tanam Hidroponik**

Disusun oleh:
Septia Puspitasari
NPM: 130801367



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2017**

**PUPUK URIN MANUSIA UNTUK PERTUMBUHAN
KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans*) DENGAN SISTEM TANAM
HIDROPONIK**

**FERTILIZER HUMAN URIN FOR GROWTH KANGKUNG DARAT
(*Ipomoea reptans*) WITH HYDROPONICS PLANT SYSTEM**

Septia Puspitasari¹, A. Wibowo Nugroho Jati¹, Felicia Zahida²

1. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jalan Babarsari no. 44, Yogyakarta 55281

2. Kebun Percobaan PT. Indmira Yogyakarta

Jalan Kaliurang km 16,2 Yogyakarta 55584

septiapuspit13@gmail.com

ABSTRAK

Urin manusia merupakan limbah yang hingga saat ini belum banyak dimanfaatkan. Maka dari itu akan lebih baik jika urin manusia dijadikan pupuk organik cair. Pupuk organik cair diaplikasikan pada tanaman kangkung darat yang ditanam secara hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar NPK dari pupuk organik cair berbahan urin manusia yang telah difermentasi. Selain itu juga mengetahui konsentrasi pupuk organik cair urin manusia yang cocok dalam sistem tanam hidroponik. Pembuatan pupuk organik cair dengan memfermentasi urin manusia selama 39 hari. Setelah proses fermentasi kemudian pupuk organik cair diuji kadar NPK. Urin manusia mengandung N sebesar 0,666; P sebesar 0,075; dan K sebesar 0,22. Pupuk organik cair tersebut kemudian diaplikasikan pada kangkung darat yang ditanam dengan sistem tanam hidroponik Wick. Perbandingan konsentrasi yang digunakan adalah 5 mL/L, 10 mL/L, 15 mL/L, 20 mL/L, dan 25 mL/L. Parameter yang digunakan dalam mengetahui pengaruh pupuk organik cair tersebut adalah tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun. Sedangkan parameter lingkungan yang diukur adalah pH air dan suhu. Setelah pemanenan kemudian ditimbang berat dengan akar dan tanpa akar. Pupuk organik cair berbahan dasar urin manusia dapat dijadikan pengganti nutrisi hidroponik dengan kandungan N sebesar 0,666; P sebesar 0,075; dan K sebesar 0,22. Sedangkan konsentrasi pupuk yang optimum saat diaplikasikan adalah 5 mL/L yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan pertumbuhan panjang daun. Pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 33,88 cm dan pertumbuhan panjang daun sebesar 10,64 cm.

Kata Kunci: urin manusia, hidroponik, kangkung darat, pupuk organik cair

ABSTRACT

Human urine is a waste that until now has not been widely utilized. Therefore it would be better if the human urine used as liquid organic fertilizer. Liquid organic fertilizer is applied to hydroponic planted ground kangkung. This study aims to determine the levels of NPK from liquid organic fertilizer made from

human urine that has been fermented. It also knows the concentration of liquid human organic fertilizer suitable in hydroponic planting system. Making organic liquid fertilizer by fermenting human urine for 39 days. After the fermentation process then liquid organic fertilizer tested NPK levels. Human urine contains N of 0.666; P of 0.075; And K by 0.22. The liquid organic fertilizer is then applied to the ground kangkung planted with the Wick hydroponic planting system. The concentration ratio used was 5 mL / L, 10 mL / L, 15 mL / L, 20 mL / L, and 25 mL / L. Parameters used in knowing the effect of liquid organic fertilizer are plant height, leaf length, leaf width, and number of leaves. While the environmental parameters measured are water pH and temperature. After harvesting then weighed heavily with roots and no roots. Liquid organic manure based on human urine can be substituted for hydroponic nutrients with N content of 0.666; P of 0.075; And K by 0.22. While the optimum concentration of fertilizer when applied is 5 mL / L which is able to affect the growth of plant height and leaf length growth. Plant height growth of 33.88 cm and growth of leaf length of 10.64 cm.

Keywords: human urine, hydroponics, ground kangkung, liquid organic fertilizer

PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Pertanian (2015), sekitar 50 – 100 ribu hektar setahunnya telah beralih fungsi. Selain itu pertanian saat ini terkena dampak buruk yaitu perubahan musim yang membuat musim tanam menjadi pendek. Para petani pun menjadi sulit untuk memperkirakan waktu untuk mengolah lahan dan memanen hasil pertanian. Sehingga perlu adanya pencarian lahan baru untuk pertanian salah satunya adalah dengan memanfaatkan pekarangan rumah.

Sekitar 10 juta hektar lahan pekarangan kini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) (Kementerian Pertanian, 2011). Beberapa macam tanaman yang umum ditanam di lahan pekarangan meliputi tanaman buah, sayuran, kacang – kacangan. Tetapi kondisi saat ini pekarangan sempit dan telah tertutup semen atau paving sehingga tidak dapat dimanfaatkan. Padahal dengan teknologi yang sederhana masyarakat dapat menanam

pekarangan mereka dengan berbagai jenis tanaman termasuk tanaman konsumsi. Pengatasan masalah tersebut diperlukan sistem budidaya hidroponik (Nurwahyuni, 2012).

Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman yang menggunakan media tanam selain tanah. Media yang biasa dalam sistem hidroponik dapat berupa air atau bahan porous seperti pecahan genting, pasir, kerikil, dan arang sekam tergantung jenis tanaman dan tujuan penggunaannya. Banyak kelebihan dari menanam dengan sistem hidroponik diantaranya pemakaian pupuk lebih hemat, produksi tanaman lebih tinggi, kualitas tanaman lebih baik, dan beberapa tanaman dapat ditanam di luar musim. Hidroponik juga dapat dilakukan di berbagai tempat pada lahan atau ruang yang terbatas (Lingga, 2002).

Larutan nutrisi sangatlah penting dalam sistem bercocok tanam hidroponik. Larutan nutrisi dalam hidroponik berfungsi sebagai sumber nutrisi yang dibutuhkan tanaman agar

dapat makanan (Marlina, 2015). Larutan A dan B merupakan nutrisi hidroponik yang biasa digunakan. Nutrisi tersebut mengandung unsur hara makro dan mikro baik dalam pupuk organik cair maupun pupuk kimia (Nurwahyuni, 2012). Penggunaan pupuk kimia ini yang menjadi perhatian sehingga perlu adanya pengganti pupuk kimia tersebut dengan pupuk organik.

Bahan organik yang dapat dijadikan pupuk cair organik adalah urin manusia. Urin manusia merupakan salah satu limbah yang hingga kini sangat kurang dimanfaatkan. Padahal kandungan NPK – nya cukup baik, dalam 1 L urin manusia mengandung 11 g nitrogen; 0,8 g fosfor; dan 2 g kalium dengan perbandingan 11:1:2 (Morgan, 2004). Dengan demikian urin manusia mempunyai potensi yang tinggi untuk digunakan sebagai pupuk cair organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2017 hingga Mei 2017. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Universitas Atma Jaya, Laboratorium Uji INSTIPER, dan Kebun Percobaan PT. Indmira Yogyakarta. Laboratorium Pengolahan Limbah akan menjadi tempat pembuatan urin manusia menjadi pupuk organik cair. Laboratorium INSTIPER akan menjadi tempat untuk menguji kadar NPK urin manusia dan nutrisi hidroponik. Kebun Percobaan PT. Indmira Yogyakarta menjadi tempat pengaplikasian pupuk organik cair pada sistem tanam hidroponik.

1. Pengumpulan Urin Manusia

Urin manusia diperoleh dari mahasiswa Fakultas Teknobiologi Atma Jaya Yogyakarta sebanyak 11 orang laki-laki. Probandus diminta untuk menampung urin pertama di pagi hari dan dimasukkan ke dalam botol bekas air mineral. Urin sudah terkumpul kemudian dicampurkan ke dalam ember. Urin yang telah dicampur, lalu diambil sebanyak 150 mL untuk diuji penentuan kadar NPK.

2. Fermentasi Urin Manusia

Ember plastik yang berisi urin manusia ditambahkan 10 mL Top Tani dan 10 mL larutan gula. Urin yang sudah ditambahkan dengan Top Tani dan larutan gula kemudian dimasukkan ke dalam botol air mineral hingga 1,5 L ditutup rapat dan didiamkan selama 39 hari.

3. Penyemaian Kangkung Darat

Benih kangkung darat yang akan disemai, direndam terlebih dahulu dengan air kurang lebih 2 jam. Benih yang mengambang dibuang, sedangkan yang berada dibawah merupakan benih yang akan disemaikan. Benih kangkung darat kemudian ditaburkan secara merata di media arang sekam dan arang serabut kelapa. Nampan diletakkan di *green house*, 2 hari pertama benih diletakkan di tempat yang tidak terkena matahari langsung. Setelah 2 hari kemudian dipindah yang terkena sinar selama 3 hari.

4. Pembuatan Larutan Nutrisi Hidroponik A dan B

Padatan Nutrisi Hidroponik A (83 gram) dan padatan Nutrisi Hidroponik B (83 gram) masing – masing dilarutkan ke dalam 500 mL air. Pada saat akan dipakai aturan konsentrasi

larutannya adalah 5 mL larutan per liter air. Larutan Nutrisi Hidroponik A dan Larutan Nutrisi Hidroponik B masing – masing diambil sebanyak 75 mL untuk diuji kandungan NPK.

5. Pembuatan Hidroponik Sumbu

Baskom plastik disiapkan kemudian dimasukkan air sebanyak 8 L. Setelah itu nutrisi dimasukkan dengan konsentrasi yang telah ditentukan sebagai perlakuan dan diaduk hingga rata. Baskom tersebut kemudian ditutup dengan sterofom yang telah dilubangi sebanyak 9 lubang.

6. Pembenihan Bibit Kangkung Darat

Bibit kangkung darat dipilih dengan tinggi, jumlah daun, dan umur yang sama. Kemudian dilakukan pembersihan akar dari sekam bakar dan serabut kelapa bakar dengan menggoyangkan bagaian akar ke dalam gayung berisi air. Setelah bersih kemudian diletakkan di media tanam. Media tanam berupa filter aquarium, kain flannel, bibit kangkung, dan filter aquarium. Media yang telah diisi dengan bibit tanaman kemudian dimasukkan kedalam *baglog*. Dalam satu *baglog* diisi 2 bibit tanaman, setelah itu *baglog* dimasukkan kedalam lubang tanam di sterofom.

7. Pengamatan dan Perawatan

Pengamatan dilakukan pada hari Selasa dan Jumat. Pada setiap pengamatan dilakukan pengadukan air di dalam baskom. Pada hari Jumat dilakukan penambahan air 1 L dan nutrisi sesuai konsentrasi serta pengukuran pH dan suhu media tanam. Pengamatan yang dilakukan meliputi

tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan warna daun.

8. Pemanenan

Kangkung darat dipanen setelah 20 hari ditanam di hidroponik. Saat pemanenan dilakukan penimbangan berat kangkung darat dengan akar dan tanpa akar.

9. Analisis Data

Data yang telah diperoleh berdasarkan penelitian berikutnya akan dianalisis dengan Anava, dan untuk mengetahui letak beda nyata maka dilakukan analisis DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% (Fitriyatno, 2011). Data tersebut diolah menggunakan program SPSS 15.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji NPK

Berdasarkan hasil uji NPK pada Tabel 3 yang dilakukan terhadap urin yang tidak difermentasi memperoleh nilai yang rendah pada uji NPK. Sedangkan untuk urin yang telah difermentasi kandungan N dan K memperoleh nilai yang tinggi. Hal tersebut terkait dengan digunakannya mikroorganisme dalam proses fermentasi. Menurut Wijaya (2008), mikroorganisme yang diberikan pada saat proses fermentasi berfungsi untuk menjaga agar keseimbangan senyawa dalam bahan organik yang akan dirombak. Sedangkan senyawa P dalam urin yang difermentasi rendah hal tersebut terkait dengan nilai kalium yang tinggi. Penurunan fosfat dan kenaikan kalium menurut Nurhasanah (2006), dikarenakan adanya aktifitas

dari mikroorganismenya dalam merombak bahan organik menjadi anorganik.

Menurut Fitriana (2008), pada fermentasi yang dilakukan secara anaerob mikroorganismenya akan memanfaatkan oksigen bebas dan merombak bahan organik menjadi

anorganik. Pada proses perombakan tersebut mikroorganismenya mengambil sebagian senyawa karbon, nitrogen, fosfat, dan unsur lainnya untuk mensintesis protoplasma sel mikroorganismenya tersebut.

Tabel 1. Hasil Uji NPK

Sampel	Kandungan N	Kandungan P	Kandungan K
Urin Manusia Tanpa Fermentasi	0.546	0.082	0.11
Urin Manusia dengan Fermentasi	0.666	0.075	0.22
Nutrisi Hidroponik	0.324	0.058	0.14

Tabel 2. Hasil Peringkat Uji DMRT Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Daun, dan Lebar daun

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman	Rata-Rata Jumlah Daun	Rata-Rata Panjang Daun	Rata-Rata Lebar Daun
5 mL/L	33,88 a	10,4 a	10,64 a	2,14 ab
10 mL/L	22,46 bc	8,8 ab	7,38 bc	1,48 bc
15 mL/L	23,66 b	10 a	9,2 ab	1,74 bc
20 mL/L	21,76 bc	8,4 ab	7 bc	1,66 bc
25 mL/L	16,12 d	8 ab	6,04 cd	1 c
Nutrisi Hidroponik	29,78 a	10,8 a	10,14 a	2,8 a
Air Kran	17,74 cd	6,2 b	4,22 d	0,96 c

Keterangan : Jika huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata, sedangkan jika berbeda menunjukkan beda nyata. Tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$

Tabel 3. Hasil Uji NPK

Sampel	Kandungan N	Kandungan P	Kandungan K
Urin Manusia Tanpa Fermentasi	0.546	0.082	0.11
Urin Manusia dengan Fermentasi	0.666	0.075	0.22
Nutrisi Hidroponik	0.324	0.058	0.14

Tabel 4. Berat Panen

Perlakuan	Berat dengan Akar	Berat Tanpa Akar
5 mL/L	93	75
10 mL/L	52	43
15 mL/L	36	28
20 mL/L	29	25
25 mL/L	18	16
Nutrisi Hidroponik	121.2	97.8
Air Kran	31.8	19.8

2. Pertumbuhan Kangkung Darat

Berdasarkan hasil uji ANAVA, hasil perlakuan konsentrasi pupuk organik cair menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Hal tersebut dapat dilihat dengan nilai $\alpha <$ dari 0.05. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan perbandingan nutrisi urin manusia yang difermentasi, nutrisi hidroponik, dan air kran menghasilkan hasil yang berbeda secara signifikan. Sehingga pada perlakuan tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, serta lebar daun kangkung. Hasil yang diperoleh setelah analisis ANAVA adalah signifikan kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT.

Berdasarkan Tabel 2, hasil yang diperoleh berdasarkan pertumbuhan tinggi tanaman hasil yang paling tinggi adalah perlakuan nutrisi urin manusia yang difermentasi dengan konsentrasi 5 mL/L dengan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman 33,88. Sedangkan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman yang paling rendah adalah konsentrasi 25 mL/L dengan nilai 16,2. Hasil yang diperoleh dari jumlah daun yang paling banyak adalah perlakuan nutrisi hidroponik dengan rata-rata jumlah daun 10,8.

Sedangkan rata-rata jumlah daun yang paling sedikit adalah air kran dengan nilai 6,2.

Berdasarkan Tabel 2, hasil yang diperoleh berdasarkan pertumbuhan panjang daun hasil yang paling tinggi adalah perlakuan nutrisi urin manusia yang difermentasi dengan konsentrasi 5 mL/L dengan rata-rata pertumbuhan panjang daun 10,64. Sedangkan rata-rata panjang daun yang paling rendah adalah air kran dengan nilai 4,22. Hasil yang diperoleh berdasarkan lebar daun hasil yang paling tinggi adalah perlakuan nutrisi hidroponik dengan rata-rata lebar daun 2,8. Sedangkan rata-rata lebar daun yang paling rendah adalah air kran dengan nilai 0,96.

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan pada konsentrasi pupuk organik cair urin manusia yang paling baik adalah 5 mL/L air. Hal tersebut dapat dilihat dengan nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan panjang daun yang mendekati kontrol positif. Hal tersebut dikarenakan kandungan nitrogen tinggi pada nutrisi urin manusia yang difermentasi. Menurut Lingga (2002), unsur nitrogen bagi tanaman memiliki fungsi sebagai pemicu pertumbuhan daun serta

batang. Perlakuan POC urin manusia pada konsentrasi 10 mL/L air, 15 mL/L air, 20 mL/L air, dan 25 mL/L air memperoleh hasil yang kurang baik. Hal tersebut dikarenakan terlalu tingginya konsentrasi dari nutrisi yang diberikan.

Menurut Nurwahyuni (2012), nutrisi akan memiliki fungsi yang baik apabila digunakan dalam jumlah yang optimum bagi pertumbuhan tanaman tersebut. Selain itu juga akar dari tanaman kangkung dengan konsentrasi 10 mL/L air, 15 mL/L air, 20 mL/L air, dan 25 mL/L air tidak dapat berkembang dengan baik.

Menurut Sutiyoso (2003), jika konsentrasi nutrisi yang diberikan rendah maka membuat pertumbuhan tanaman menjadi tidak sempurna, tetapi jika nutrisi yang diberikan berlebih maka akan berdampak fitotoksisitas bagi tanaman. Fitotoksisitas dapat terjadi karena adanya akumulasi hara dalam media. Sedangkan, menurut Wijayani (2005), kerusakan yang terjadi pada akar tanaman dapat disebabkan oleh tingginya konsentrasi dari garam. Akar yang rusak akan menyebabkan terganggunya serapan nutrisi dan air oleh tanaman.

3. Hasil Panen

Berdasarkan Tabel 4 dapat diperoleh hasil berat panen dari tanaman kangkung. Berat yang paling tinggi hingga yang paling rendah adalah nutrisi hidroponik, urin manusia dengan konsentrasi 5 mL/L, 10 mL/L, 15 mL/L, air kran, urin manusia dengan konsentrasi 20 mL/L, dan 25 mL/L. Hal tersebut dikarenakan lengkapnya nutrisi yang terdapat pada hidroponik. Walau dalam jumlah yang kecil tetapi

penyerapan unsur hara oleh tanaman sangat tinggi. Pada nutrisi urin manusia dengan konsentrasi 25 mL/L memperoleh hasil yang paling kecil karena rusaknya akar tanaman.

Hasil terendah pada hasil panen yang disajikan pada Gambar 6 adalah dengan perlakuan POC dengan konsentrasi 25 mL/L air. Hal tersebut terkait dengan kondisi akar yang mati dan membuat pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Pertumbuhan yang terhambat tersebut juga terkait dengan pH yang mengarah ke basa. Menurut Lingga (2002), bahwa pada saat pH tanaman mengarah ke basa maka kandungan N akan menurun. Pada saat unsur N sedikit maka akan membuat pertumbuhan daun dan batang akan terhambat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian “Penggunaan Urin Manusia untuk Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) dengan Sistem Tanam Hidroponik”, disimpulkan bahwa kandungan NPK pupuk organik cair berbahan dasar urin manusia yang telah difermentasi adalah N sebesar 0,666; P sebesar 0,075; dan K sebesar 0,22. Konsentrasi pupuk yang optimum saat diaplikasikan adalah 5 mL/L yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan pertumbuhan panjang daun. Pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 33,88 cm dan pertumbuhan panjang daun sebesar 10,64 cm.

Saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan penggunaan urin manusia sebagai

pupuk organik cair hidroponik antara lain penggunaan sistem hidroponik lain, memodifikasi komposisi bahan dalam proses fermentasi, membuat penelitian tersendiri untuk lama fermentasi yang sesuai untuk digunakan dalam hidroponik, dan mencoba pada tanaman lain terutama tanaman buah

DAFTAR PUSTAKA

- Fitria, Y. 2008. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM4. *Skripsi*. Teknologi Hasil Perikanan IPB, Bogor.
- Kemantarian Pertanian. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015 – 2019. <http://www.pertanian.go.id>. Diakses 3 November 2016.
- Kementrian Pertanian. 2011. Pedoman Umum Model Kawasan Rumah Pangan Lestari. Jakarta.
- Lingga, P. 2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marlina, I. 2015. Pengaruh Media Tanam Granul dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (2): 143-150.
- Morgan, P. 2004. *An Ecological Approach to Sanitation in Africa – A Compilation of Experiences*. Stockholm, Sweden.
- Nurhasanah. 2006. *Perkembangan Digester Biogas di Indonesia*. Balai Besar Perkembangan Mekanisasi Pertanian, Bandung.
- Nurwahyuni, E. 2012. *Optimalisasi Pekarangan Melalui Budidaya Tanaman Secara Hidroponik*. UNDIP Press, Semarang.
- Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutiyoso, Y. 2006. *Hidroponik Ala Yos*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wijaya, K. A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Wijayani, A. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Agricultural Science Journal* 12 (1):77-83.