

## Aplikasi Limbah Kota untuk Meningkatkan Kandungan Klorofil dan Produksi Microgreen

**Wira Bhakti Pangestu, Mochamad Zidane Deanova, Furi Faturohmat, dan Reni Nurjasmi**  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Respati Indonesia Jakarta  
Email: wirapangestu14@gmail.com

### Abstrak

Pertanian perkotaan saat ini semakin potensial dikembangkan mengingat semakin meningkatnya sumber-sumber produksi pangan serta jumlah penduduk miskin perkotaan. Salah satu teknologi pertanian perkotaan yang dapat dikembangkan adalah microgreen. Teknologi microgreen tidak hanya menghasilkan bahan pangan tetapi juga menyediakan bahan pangan yang kaya nutrisi seperti klorofil. Pigmen utama tumbuhan ini mampu memaksimalkan metabolisme dan ketebalan tubuh, mengantisipasi keracunan dan radang serta memelihara keseimbangan hormon tubuh. Bahan nutrisi microgreen dipengaruhi oleh media tanam. Limbah organik perkotaan yang selama ini belum dikelola sangat potensial dimanfaatkan sebagai media tanam microgreen. Tujuan penelitian adalah menemukan limbah kota yang potensial sebagai media tanam untuk meningkatkan kandungan klorofil dan produksi microgreen. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas perlakuan kontrol, kulit bawang merah, kotoran kelinci, dan kotoran burung puyuh dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik asal limbah kota berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, tinggi, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Sawi dan Bayam. Perlakuan kontrol menghasilkan kandungan klorofil dan produksi microgreen terbaik dibandingkan pupuk organik asal limbah kota namun jika membandingkan antar limbah kota maka kotoran burung puyuh kandungan klorofil dan produksi microgreen Sawi paling tinggi dihasilkan kotoran burung puyuh. Persentase kecambah dan berat basah microgreen Bayam tertinggi dihasilkan limbah kulit bawang merah sedangkan kandungan klorofil tertinggi dihasilkan kotoran burung puyuh.

**Kata Kunci:** pertanian perkotaan, microgreen, limbah kota, klorofil

### Abstract

Currently, urban agriculture has the potential to be developed considering the increasing sources of food production and the number of urban poor people. One of the urban agricultural technologies that can be developed is microgreen. Microgreen technology not only produces food but also provides food rich in nutrients such as chlorophyll. The main pigment of this plant is able to maximize metabolism and body thickness, anticipate poisoning and inflammation and maintain the body's hormonal balance. Microgreen nutrients are affected by the growing medium. Urban organic waste that has not been managed so far has the potential to be used as a microgreen planting medium. The aim of the study was to find potential municipal waste as a growing medium to increase chlorophyll content and microgreen production. The study used a completely randomized design consisting of control treatments, onion waste, rabbit droppings, and quail droppings with five replications. The results showed that municipal waste had a significant effect on the percentage of germination, height, wet weight, and chlorophyll content of mustard greens and spinach. The control treatment resulted in the best chlorophyll content and microgreen production compared to organic fertilizer from municipal waste, but when comparing between municipal wastes, quail manure contains chlorophyll and the highest production of microgreen mustard greens is produced by quail manure. The highest percentage of sprouts and microgreen wet weight of spinach was

produced by onion peel waste, while the highest chlorophyll content was produced by quail droppings.

**Keywords:** urban agriculture, microgreen, municipal waste, chlorophyll

## **PENDAHULUAN**

Populasi penduduk perkotaan mengalami kenaikan setiap tahun seiring dengan penambahan jumlah penduduk Indonesia. Menurut Worldometers, populasi penduduk Indonesia yang bermukim di perkotaan pada tahun 2019 mencapai 150,9 juta jiwa atau 55,8%. Angka tersebut diprediksi menjadi 170,4 juta jiwa atau 59,3% dari 287 juta jiwa penduduk Indonesia naik pada tahun 2025 [1].

Laju pertumbuhan penduduk akan mempengaruhi ketersediaan bahan pangan. Apabila kenaikan jumlah penduduk melebihi laju ketersediaan bahan pangan akan mengakibatkan kegentingan bahan pangan. Keterbatasan produksi bahan pangan dapat menyebabkan dependensi suatu daerah terhadap daerah lain. Oleh karena itu, perlu dicari solusi untuk menyediakan bahan pangan secara mandiri [2] serta melakukan perbaikan terhadap aspek lingkungan untuk menghasilkan lingkungan yang sehat dan bermutu.

Pertanian perkotaan merupakan salah satu isu yang sangat penting saat terjadi krisis ekonomi yang mendorong masyarakat mempertanyakan keamanan pangan di masa depan. Pertanian perkotaan potensial dikembangkan sebagai salah satu solusi ketahanan pangan akibat sumber-sumber

produksi pangan yang semakin tertekan serta meningkatnya populasi masyarakat miskin di perkotaan [3].

Manfaat sosial pertanian perkotaan tidak hanya menyediakan bahan pangan namun juga menyediakan nutrisi serta meningkatkan kesehatan masyarakat perkotaan. Salah satu teknologi pertanian perkotaan yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai keuntungan tersebut adalah microgreen. Microgreen tidak hanya sekedar menghasilkan bahan pangan tetapi memiliki manfaat yang paling penting yaitu menyediakan bahan pangan yang kaya akan nutrisi [4]. Microgreen merupakan sayuran mini dengan umur panen yang sangat singkat yaitu sekitar 10 sampai 14 hari namun mengandung 4 sampai 6 kali vitamin dan fitokimia dibandingkan tanaman dewasa [5].

Bahan kimia penting yang terkandung di dalam microgreen, salah satunya adalah klorofil. Klorofil perlu diteliti karena bermanfaat bagi kesehatan manusia, yaitu dapat membantu meningkatkan produksi sel darah merah, mencegah anemia, membersihkan jaringan tubuh, membersihkan dan membantu fungsi hati, meningkatkan sistem imun, memperkuat sel, dan mencegah kerusakan DNA. Selain itu, aman bagi tubuh [6].

Teknologi microgreen merupakan budidaya organik. Media tanam yang umumnya digunakan adalah media tanam yang biasanya digunakan dalam sistem hidroponik. Media tanam ini banyak dijual di pasar namun harganya cukup mahal, sehingga harga jual produk pun menjadi mahal. Microgreen hanya dijual di supermarket dan dikonsumsi oleh masyarakat menengah ke atas. Hal ini menyebabkan microgreen kurang dikenal luas oleh masyarakat.

Oleh karena itu, perlu memanfaatkan bahan lain yang lebih ekonomis serta mudah didapatkan sebagai media tanam microgreen seperti limbah organik kota. Limbah kota khususnya limbah organik menjadi masalah tersendiri di perkotaan. Limbah yang dibiarkan begitu saja akan menyebabkan pencemaran lingkungan dan sumber penyakit namun apabila dikelola menjadi kompos akan bermanfaat bagi tanaman. Beberapa limbah organik kota yang belum dikelola secara optimal khususnya di DKI Jakarta adalah kulit bawang merah, kotoran kelinci dan kotoran burung. Limbah tersebut diharapkan dapat menjadi alternatif media tanam microgreen karena dapat disediakan oleh setiap masyarakat dari rumah masing-masing. Tujuan penelitian adalah menemukan limbah kota yang potensial sebagai media tanam untuk meningkatkan kandungan klorofil dan produksi microgreen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Gandaria Utara Kebayoran Baru Jakarta Selatan DKI Jakarta pada Juni hingga September 2021.

### **Bahan dan Alat**

Bahan penelitian meliputi benih Bayam, benih Sawi, kulit bawang merah, kotoran kelinci, dan kotoran burung puyuh sedangkan alat yang digunakan adalah pot, *cooler box*, timbangan analitik, dan spektrofotometer.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu pupuk organik limbah kota terdiri atas perlakuan kontrol (rockwool yang ditambahkan AB Mix), kulit bawang merah, kompos kotoran kelinci, dan kompos kotoran burung puyuh. Masing-masing diulang sebanyak 5 ulangan yang diujikan pada benih Bayam dan Sawi.

### **Prosedur Penelitian**

Benih Bayam dan Sawi direndam dengan air bersih selama 1 jam. Media tanam yang digunakan adalah kompos limbah kota sesuai perlakuan. Masing-masing media dimasukkan ke dalam pot dengan setinggi 5 cm dari dasar pot. Benih tanaman disebar di atas media. Pot ditutup dengan plastik hitam sampai benih berkecambah. Apabila benih

sudah berkecambah ditempatkan di bawah sinar matahari dan disiram menggunakan sprayer 2 kali sehari. Pada umur 10 hari, microgreen dipanen dengan memotong batang microgreen 1 cm di atas media tanam.

#### **Variabel Penelitian dan Analisis Data**

Variabel yang diteliti pada penelitian adalah:

- a. Persentase perkecambahan dihitung dengan membagi jumlah benih yang ditanam dengan jumlah benih yang berkecambah.
- b. Tinggi tanaman diukur 2 hari sekali sampai hari ke-10 dengan cara mengukur tanaman dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi.
- c. Berat basah tanaman ditimbang setelah panen.
- d. Kandungan klorofil dianalisis setelah panen menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS.

Analisa sidik ragam digunakan untuk menguji data hasil penelitian. Apabila hasil sidik ragam berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Variabel penelitian yang dianalisis meliputi kandungan kimia kompos kulit bawang merah, kotoran kelinci, dan kotoran burung puyuh serta persentase perkecambahan, tinggi, berat basah, dan

kandungan klorofil microgreen Sawi dan Bayam.

#### **Kandungan Kimia Pupuk Organik Asal Limbah Kota**

Berdasarkan hasil analisis kandungan kimia pupuk organik asal limbah kota dapat diketahui bahwa parameter pupuk organik asal kulit bawang merah yang memenuhi Standar Kualitas Kompos SNI 19-7030-2004 adalah kadar air (25,72%), C-organik (20,08%), N-total (2,24%),  $P_2O_5$  (1,29%), dan  $K_2O$  (2,52%). Parameter pupuk organik asal kotoran kelinci yang memenuhi adalah N-total (1,76%), rasio C/N (19,77),  $P_2O_5$  (1,78%), dan  $K_2O$  (0,22%) sedangkan parameter pupuk organik asal kotoran burung puyuh yang memenuhi adalah kadar air (14,67%), C-organik (27,21%), N-total (2,79%),  $P_2O_5$  (5,41%), dan  $K_2O$  (2,20%). Secara umum pupuk organik asal limbah kota yang digunakan dalam penelitian telah memenuhi standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004.

Data di atas memperlihatkan bahwa N-total dan  $P_2O_5$  yang paling tinggi terdapat pada pupuk organik asal kotoran burung puyuh sedangkan  $K_2O$  paling tinggi terdapat pada kulit bawang merah. N-total paling rendah dihasilkan pupuk organik asal kotoran kelinci,  $P_2O_5$  paling rendah dihasilkan kulit bawang merah, dan  $K_2O$  paling rendah terdapat pada burung puyuh [7].

**Pengaruh Limbah Kota terhadap Tinggi Microgreen Sawi**

Pupuk organik asal limbah kota berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Sawi. Perlakuan rockwool yang ditambahkan AB Mix menghasilkan microgreen sawi yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Media rockwool memiliki 80% kemampuan menyimpan air dengan 95% ruang pori [8]. Semakin besar kapasitas media tanam menyerap air, maka semakin besar

pula kemampuan media menjaga ketersediaan air dan hara bagi tanaman.

Perlakuan pupuk organik asal limbah kota yang menghasilkan microgreen tertinggi adalah kotoran puyuh namun berbeda tidak nyata dengan pupuk organik asal limbah kota lainnya (Tabel 1). Kondisi ini sesuai dengan kandungan N-total dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kotoran puyuh lebih tinggi dibandingkan pupuk organik limbah kota lainnya, sehingga microgreen yang dihasilkan limbah tersebut juga lebih tinggi.

Tabel 1. Rerata tinggi microgreen Sawi

Perlakuan	Rerata Tinggi Microgreen Sawi Hari Ke- (cm)				
	2	4	6	8	10
Kontrol	3,20 c	4,70 c	6,40 c	8,20 c	9,98 c
Kulit bawang merah	0,40 a	1,70 a	3,40 a	5,20 a	2,00 a
kotoran kelinci	0,80 ab	2,24 ab	3,94 ab	5,74 ab	7,52 ab
kotoran burung puyuh	1,26 b	2,76 b	4,48 b	6,26 b	8,06 b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata

Microgreen yang ditumbuhkan menggunakan rockwool yang telah ditambahkan AB Mix akan mendapatkan unsur hara yang lebih besar karena kandungan nutrisi AB Mix lebih dengan limbah kota. Salah satu unsur yang tersedia adalah nitrogen yang berperan untuk mengoptimalkan pertumbuhan daun, sehingga jumlah daun lebih banyak dan lebar serta berwarna lebih hijau yang akan berdampak terhadap peningkatan protein bagi tanaman [9].

**Pengaruh Limbah Kota terhadap Persentase Kecambah, Berat Basah, dan Kandungan Klorofil Microgreen Sawi**

Perlakuan kontrol menghasilkan persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Sawi lebih besar dan berbeda signifikan dengan limbah kota lainnya. Perlakuan pupuk organik asal limbah kota yang menghasilkan persentase kecambah dan kandungan klorofil microgreen tertinggi adalah kotoran puyuh namun

berbeda tidak signifikan dengan limbah kota lainnya (Tabel 2). N-total dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kotoran burung puyuh lebih tinggi dibandingkan limbah kota lainnya, sehingga menghasilkan persentase kecambah tertinggi.

Perlakuan pupuk organik asal limbah kota yang menghasilkan berat basah microgreen Sawi tertinggi adalah kulit bawang merah namun berbeda tidak signifikan dengan pupuk organik limbah kota lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Sawi

Perlakuan	Persentase Kecambah (%)	Berat Basah (gram)	Kandungan Klorofil (mg/g)
Kontrol	71,60 c	13,40 b	1,18 b
Kulit bawang merah	36,24 a	6,91 a	0,86 a
Kotoran kelinci	52,96 b	6,84 a	0,89 ab
Kotoran burung puyuh	53,52 b	8,29 a	1,14 ab

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata

Perkecambahan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi ukuran biji, kematangan biji, dormansi, dan faktor yang menghambat perkecambahan. Faktor eksternal terdiri dari faktor lingkungan yaitu air, suhu, oksigen, kandungan hara dan cahaya [10]. Penyerapan nitrogen akan meningkatkan kadar nitrogen tanaman, sehingga tekanan turgor batang, daun dan akar microgreen turut meningkat akibatnya batang, daun, dan akar tetap basah karena air tidak dapat menguap.

**Pengaruh Limbah Kota terhadap Tinggi Microgreen Bayam**

Pupuk organik asal limbah kota berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman namun berbeda tidak nyata persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Bayam. Secara umum, rockwool yang ditambahkan AB Mix menghasilkan microgreen Bayam yang lebih tinggi daripada limbah lainnya (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata tinggi microgreen Bayam

Perlakuan	Rerata Tinggi Microgreen Bayam Hari Ke- (cm)				
	2	4	6	8	10
Kontrol	2,64	3,92	4,42	5,30	6,10
Kulit bawang merah	0,92	2,22	2,72	3,60	4,40
Kotoran kelinci	1,36	2,64	3,16	4,06	4,86

Kotoran burung puyuh	1,38	2,60	3,14	4,04	4,84
----------------------	------	------	------	------	------

**Pengaruh Limbah Kota terhadap Persentase Kecambah, Berat Basah, dan Kandungan Klorofil Microgreen Bayam**

Pupuk organik asal limbah kota berpengaruh nyata terhadap persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Bayam. Pupuk organik asal limbah kulit bawang merah menghasilkan

persentase kecambah microgreen Bayam paling tinggi tetapi berbeda tidak nyata dengan kotoran kelinci sedangkan kotoran burung puyuh menghasilkan persentase kecambah paling rendah yaitu rockwool yang ditambahkan AB Mix tetapi berbeda tidak nyata dengan tetapi berbeda tidak nyata dengan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata persentase kecambah, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Bayam

Perlakuan	Persentase Kecambah (%)	Berat Basah (gram)	Kandungan Klorofil (mg/g)
Kontrol (SL0)	38,35 ab	3,92 b	1,09 b
Kompos kulit bawang merah (SL1)	61,00 c	2,98 b	0,67 a
Kompos kotoran kelinci (SL2)	57,00 bc	2,95 b	0,61 a
Kompos kotoran burung puyuh (SL3)	32,35 a	1,96 a	0,73 a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata

Perlakuan kontrol yaitu rockwool yang ditambahkan AB Mix menghasilkan berat basah tertinggi tetapi berbeda tidak nyata dengan kulit bawang merah dan kotoran kelinci. Perlakuan kotoran burung puyuh menghasilkan berat basah terendah dan berbeda nyata dengan limbah lainnya. Demikian pula dengan kandungan klorofil tertinggi juga dihasilkan kontrol yaitu rockwool yang ditambahkan AB Mix dan berbeda nyata dengan limbah lainnya sedangkan kandungan klorofil terendah dihasilkan kompos kotoran kelinci namun berbeda tidak nyata dengan kompos limbah

kota lainnya (Tabel 4). Pupuk organik asal kulit bawang merah menghasilkan persentase kecambah dan berat basah yang lebih besar daripada limbah kota lainnya sedangkan kadar klorofil tertinggi dihasilkan kotoran burung puyuh.

Banyaknya benih yang berkecambah pada perlakuan kontrol yaitu rockwool yang ditambahkan AB Mix diduga karena kandungan hara pada perlakuan tersebut lebih lengkap dan tinggi dibandingkan perlakuan pupuk organik asal limbah kota. Kadar nitrogen sangat mempengaruhi kapasitas perkecambahan benih [11] dan

kadarn fosfat yang tinggi akan meningkatkan nilai kecepatan tumbuh [12].

Berat segar tanaman dipengaruhi oleh kadar fotosintat dan air yang berada di dalam sel tanaman. Air, hara, dan CO<sub>2</sub> diperlukan dalam fotosintesis. Ketersediaan unsur hara yang mencukupi serta seimbang sangat diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Pemupukan yang tidak berimbang akan menurunkan bobot basah tanaman [13].

Penambahan nitrogen melalui pupuk dapat meningkatkan, dan memicu tumbuhnya organ-organ yang berhubungan dengan proses pembuatan makanan oleh tanaman. Daun yang memperoleh suplai nitrogen akan lebih luas serta mengandung klorofil lebih tinggi, sehingga tanaman mampu memproduksi lebih banyak karbohidrat untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif.

### SIMPULAN

Limbah kota berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, tinggi, berat basah, dan kandungan klorofil microgreen Sawi dan Bayam. Pupuk organik asal limbah kotoran burung puyuh menghasilkan kandungan klorofil dan produksi microgreen Sawi paling tinggi dibandingkan limbah kota lainnya. Persentase kecambah dan berat basah microgreen Bayam tertinggi dihasilkan pupuk organik asal limbah kulit bawang merah sedangkan kandungan

klorofil tertinggi dihasilkan limbah kotoran burung puyuh.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud Ristek yang telah membiayai kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) skema Riset Eksakta ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Jayani, D. H. 2019. Berapa Jumlah Penduduk Perkotaan di Indonesia? URL: <https://databoks.katadata.co.id/>. Diakses tanggal 23 Februari 2021.
2. Noorsya, A.O. dan Kustiwan, I. 2013. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota B. SAPPK ITB. Bandung. Hal. 89-99.
3. Zezza, A. and Tasciotti, L. 2010. Urban Agriculture, Poverty, and Food Security: Empirical Evidence from A Sample of Developing Countries. *Journal of Food Policy*. 35(4): 265-273.
4. Setiawan, B. dan Rahmi, D.H. 2004. Ketahanan Pangan, Lapangan Kerja, dan Keberlanjutan Kota : Studi Pertanian Kota di Enam Kota di Indonesia. *Warta Penelitian Universitas Gadjah Mada* (edisi khusus). Hal. 34-42.
5. Irawati, N. 2017. Microgreens sebagai Trend Healty Food Di Hotel dan Restoran Yogyakarta. *Kepariwisata: Jurnal Ilmiah*, 11(02): 59-68.

6. Bahri, S. 2007. Klorofil. Diktat Kuliah Kapita Selekta Kimia Organik. Universitas Lampung. Lampung.
7. Laki, A.S., Reni, N., dan Maria, A.W. 2021. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea acephala*) Sistem Vertikultur. Jurnal Ilmiah Respati, 12(2):133-146.
8. Resh, H. M. 2013. Hydroponic Food Production. New York: CRC Press.
9. Almi, S. dan Noor. J. 2019. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal AGRIFOR, XVIII (1): 145-154.
10. Ai, N.S. dan M. Ballo. 2010. Peranan air dalam perkecambahan biji. Jurnal Ilmiah Sains Vol, 10 (2): 190-195.
11. Komalasari, O. dan F. Koes. 2009. Pengaruh Kualitas Biji pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen Terhadap Vigor Benih Jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009. 290-296.
12. Lesilolo, M. K. 2012. Studi Pemupukan Fosfat Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Hulaliu. Agrologia, 1(2): 119-125.
13. Gardner, A.H., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.