

## MAKALAH PENELITIAN LPB JATIM FSAD ITS 2024

### Manfaat Kompos Bokashi Terhadap Jumlah Biomassa

#### *Microgreens* Kacang Kedelai

Elena Hendropurnomo

Guru Pembimbing : Bapak Eko Sugiharto, S. Si, M. Kes

SMA St. Louis 1 Surabaya, Jawa Timur

[ehendro2020@gmail.com](mailto:ehendro2020@gmail.com) - Lingkungan (Environmental Science)

#### A. Abstrak Penelitian

Berawal dari keinginan untuk memanfaatkan limbah organik rumah tangga, juga kebutuhan akan kompos organik, karena keluarga kami menanam sayuran dan buah-buahan secara organik. Kebutuhan akan kompos organik inilah, kami mengenal teknik Bokashi komposting yang mudah dan cocok untuk kami masyarakat kota yang tidak mempunyai ruang luas. Bokashi komposting adalah metode pengomposan dengan bakteri Effective Microorganism (EM) dengan tujuan memfermentasi sampah secara anaerob (tanpa udara). Hasil dari Bokashi komposting dianalisa dengan tes Spektrofotometri dan Total Plate Count (TPC) untuk mengetahui jumlah mikrobiota yang merombak mineral dalam tanah. Hasil tes kompos Bokashi padat memiliki jumlah mikrobiota yang lebih banyak. Tetapi kedua hasil Bokashi komposting menunjukkan jumlah mikrobiota yang cukup menjanjikan. Kemudian hasil kompos dipakai untuk menumbuhkan

*microgreens* kedelai. Perlakuan pada kontrol tanah biasa, tanah yang dicampur Bokashi padat 50%, dan tanah yang diberi hasil bokashi cair (konsentrasi 10%). Setelah 7-9 hari, diukur biomassa basah dan biomassa kering. Hasilnya *microgreens* yang menggunakan hasil Bokashi kompos menunjukkan biomassa kering lebih besar dibanding kontrol tanah saja. Kesimpulan dari penelitian ini : Bokashi Komposting adalah metode efektif untuk mengolah sampah organik yang membantu mengurangi emisi gas rumah kaca, cocok untuk masyarakat kota, dan menghasilkan kompos dan pupuk organik cair, yang mempersubur tanah dan menambah biomassa *microgreens* kedelai.

#### B. Latar Belakang Penelitian

Adanya kebutuhan akan kompos organik, kami mempelajari Teknik Bokashi Komposting yang cocok untuk mengolah sampah organik rumah tangga yang tinggal di kota dengan pekarangan yang tidak besar [2]. Bokashi komposting adalah salah satu teknik pembuatan kompos yang

ditemukan oleh Ahli Biologi dan Tanaman dari Jepang : Teuro Higa di tahun 1980 [2]. Metode ini sesuai dengan kondisi masyarakat kota, di mana masyarakat urban memiliki area yang terbatas, dan ingin menanam buah serta sayuran dengan kompos organik yang baik, karena kebutuhan sayuran yang organik yang lebih baik untuk kesehatan. Pengomposan metode Bokashi hanya memerlukan wadah pengomposan dan bran Bokashi. Seiring mempelajari cara membuat kompos Bokashi, kami juga mengetahui bahwa menurut laporan dari Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNEP) yang berjudul Food Waste Index 2021 menunjukkan bahwa Indonesia akan menjadi negara dengan produksi limbah makanan terbesar di Asia Tenggara [5]. Ancaman limbah makanan, seperti halnya limbah plastik, merupakan masalah serius, karena ratusan ribu ton limbah makanan menghasilkan emisi gas rumah kaca (gas metana, gas karbon dioksida) [4]. Sayangnya, kebiasaan rumah tangga di Indonesia dalam mengolah limbah organik menjadi kompos masih tergolong rendah. Banyak individu yang tidak mau repot, atau sibuk bekerja merasa tidak nyaman dan kekurangan waktu untuk memantau proses pengomposan secara berkala [5]. Selain itu, mereka yang tinggal di daerah perkotaan sering kali menghadapi keterbatasan ruang untuk melakukan metode pengomposan

konvensional, terlebih-lebih yang tinggal di apartemen, rumah susun, atau rumah dengan pekarangan sangat kecil. Namun, semakin banyak rumah tangga yang bertanggung jawab ingin membantu lingkungan sekaligus menanam produk makanan yang lebih sehat. Pemakaian pupuk kimia juga berkontribusi terhadap pemanasan global, serta menjadikan buah-buahan dan sayur-sayuran menjadi tidak sehat, karena penggunaan bahan kimia. Hal ini membuka peluang untuk meneliti alternatif dalam produksi makanan dengan cara yang lebih organik, menghasilkan makanan lebih bergizi dan memberikan manfaat kesehatan, serta menunjukkan tanggung jawab terhadap lingkungan.

### **C. Perumusan Masalah**

Kebutuhan akan pangan yang diproduksi secara organik dan mencari nilai gizi yang tinggi, membuat kami mempelajari Bokashi Komposting. Tujuannya agar bisa mendapatkan kompos atau pupuk organik. Fakta bahwa jumlah sampah organik di Indonesia sebesar 40% dari total sampah dan merupakan penghasil sampah organik terbesar di ASEAN [5], merupakan hal pendorong saya melakukan Bokashi Komposting. Bokashi Komposting dapat dilakukan di lahan yang sempit. Dengan metode komposting tertutup, kita turut membantu menurunkan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global [4].

Untuk pembuktian kompos hasil Bokashi baik kompos padat dan hasil fermentasi cair mengandung mikrobiota, maka akan diuji jumlah mikrobiota yang terkandung di dalamnya dengan uji Spektrofotometri dan Total Plate Count (TPC).

Kemudian hasil komposting ini digunakan untuk menumbuhkan biji kacang kedelai dengan teknik *Microgreens*. Penelitian menggunakan kedelai karena kacang kedelai adalah makanan yang bergizi tinggi yang sangat banyak manfaatnya, dan juga kedelai sangat banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia [11].

Pengujian dengan teknik pertumbuhan *Microgreens* karena *microgreens* sangat tinggi nilai gizinya dan dapat ditanam dalam skala kecil dan di dalam ruangan, yang merupakan praktik pertanian dalam ruangan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan populasi perkotaan yang terus meningkat [8].

Setelah biji kedelai ditumbuhkan dengan teknik *microgreens*, selama 7 (tujuh) hari, kemudian dicabut sampai ke akarnya, dan ditimbang biomassa saat masih basah dan biomassa kering. Disini akan ditentukan, apakah penggunaan kompos padat dan kompos cair hasil Bokashi komposting mempengaruhi biomassa dari *microgreens* kacang kedelai.

#### D. Studi Pustaka

1. Bokashi Komposting adalah metode pengomposan dengan bakteri

yang disebut *Effective Microorganism (EM)* atau aktivator kompos, dengan tujuannya untuk memfermentasi limbah organik dengan menempatkannya dalam wadah kedap udara [1][2][3]. Sampah organik yang membusuk di udara terbuka akan menghasilkan gas metana dan gas karbondioksida yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Bokashi komposting membantu mengurangi efek emisi gas rumah kaca, sekaligus sebagai sumber kompos organik yang sangat baik, dan mudah dilakukan oleh siapa saja termasuk masyarakat kota [4][5].

2. *Microgreens* adalah sayuran hijau muda yang lembut dan dipanen setelah daun kotiledon (daun pertama setelah perkecambahan) berkembang. Biasa digunakan untuk meningkatkan warna, tekstur, atau rasa salad dan hidangan utama, dan nilai gizinya yang tinggi. Kekayaan senyawa gizi dalam *microgreens*, termasuk vitamin, mineral, dan fitokimia, telah diteliti dalam banyak studi [8]. Para peneliti khususnya tertarik untuk menganalisis antioksidan yang menetralkan radikal bebas dan membantu mencegah kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif, seperti vitamin C (VC), fitokimia (misalnya, karotenoid dan fenolik), serta beberapa mineral, termasuk tembaga (Cu), seng (Zn), dan selenium (Se) [8].

3. Ekosistem tanah terdiri dari campuran kaya mikroorganisme yang beragam, sisa tanaman, dan bahan

organik; semuanya secara kumulatif memainkan peran penting dalam pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas tanaman. Secara khusus, kinerja tanaman sangat dipengaruhi oleh keberadaan parameter-parameter tersebut serta komposisi totalnya secara keseluruhan. Mikroorganisme yang ada di dalam tanah membentuk komunitas mikrobioma tanah yang telah terbukti memberikan banyak manfaat bagi kinerja tanaman dan produktivitasnya secara keseluruhan. Mikroba yang tersembunyi ada di dalam semua tanaman. Ribuan bakteri dan jamur hidup di dalamnya tanpa menyebabkan efek merugikan. Mereka disebut sebagai endofit. Komunitas endofit bersifat variabel dan beragam. Struktur dan komposisinya dipengaruhi oleh sejumlah faktor (a)biotik. Endofit memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap berbagai stres dan sumber nutrisi yang andal dan konstan. Endofit tampaknya berkontribusi pada kebugaran dan perkembangan tanaman, menunjukkan sifat-sifat bermanfaat yang dapat dimanfaatkan dalam bioteknologi pertanian [12][13].

4. Penelitian manfaat kacang kedelai sudah banyak dilakukan. Berikut beberapa manfaat kedelai : menjaga kekuatan dan kesehatan tulang, meringankan gejala menopause, menurunkan kolesterol, memelihara kesehatan organ tubuh, mengurangi resiko kanker, mencegah demensia,

mengontrol diabetes, menjaga kesehatan pencernaan, memperbaiki fungsi ginjal, melancarkan sirkulasi darah, dan membuat tidur lebih nyenyak [11].

5. Pengukuran Biomassa kering untuk melihat relasi antara jumlah bakteri dan peningkatan biomassa tanaman. Biomassa kering adalah berat biomassa setelah kadar air dihilangkan, biasanya dengan memasukkan sampel ke dalam oven. Berat kering lebih akurat dibandingkan berat basah karena tidak dipengaruhi oleh variasi musim [16].

#### E. Metodologi Penelitian

- Metode **Bokashi Komposting** memanfaatkan segala jenis sisa makanan organik, walaupun kami hanya memproses kompos Bokashi dari sampah rumah tangga kulit buah-buahan, sisa potongan sayuran, dan kulit telur. Plastik, kaca, logam, jangan tercampur ke sampah organik [3].

Tong bokashi 17L yang dipakai dibeli di *marketplace* dengan tutup rapat, dimana bagian bawah diberi kaki dari pipa sebagai penahan piring saringan. Piring saringan ini sebagai pemisah ampas organik dengan air hasil fermentasi bokashi. Keran air di bagian bawah tong untuk panen hasil Bokashi cair.

**Gambar 1 : Tong Bokashi**



Sampah organik rumah tangga terlebih dahulu dipotong kecil-kecil (agar tidak ada udara yang terperangkap di antara sampah, karena metode anaerob). Masukkan sampah ke dalam tong, ratakan dan dipadatkan sebisa mungkin dengan menggunakan spatula kayu. Taburkan Bokashi bran secara merata [3].

Setiap kali penambahan sampah organik, bran kembali ditaburkan secara merata, sampai seluruh permukaan tertutup bran. Demikian dilakukan setiap kali ada sampah organik yang ditambahkan. Proses dilakukan hingga tong penuh. Pastikan tong tertutup rapat. Jika sampah organik cukup banyak dalam 1 kali penambahan sampah, maka setiap lapisan sampah kira-kira setebal 2,5 cm, taburkan bubuk bokashi dulu, sebelum menambahkan sisanya. Jika sudah penuh, simpan tong sekitar 14-21 hari, di tempat tidak kena sinar matahari langsung [1][2][3].

Selain kompos padat, metode Bokashi komposting ini juga menghasilkan hasil sampingan cairan hasil fermentasi.



**Gambar 2 : Sampah ditaburi bokashi bran dan sampah fermentasi 14 hari**  
Cairan yang tertampung di bagian bawah tong dan harus dipanen dari

keran air yang ada di bagian bawah tong bokashi. Panen cairan bokashi terus dilakukan selama masih terbentuk fermentasi.

Kompos padat yang sudah disimpan selama kurang lebih 14 hari, disiapkan untuk dimasukkan ke dalam lubang di tanah. Proses fermentasi (bokashi) yang baik tidak berbau busuk, tetapi berbau wangi seperti bau fermentasi atau acar. Adanya jamur putih juga menandakan fermentasi berjalan baik. Untuk proses pembusukan lanjutan, siapkan lubang di tanah atau pot atau *planter bag*. Kompos ditimbun di dalam lubang tanah, kemudian ditutup kembali dengan tanah. Proses pembusukan ini kira-kira selama 14-18 hari. Biasanya dalam 14 hari, kompos padat ini sudah berubah menjadi tanah (warna tanah kompos, yaitu coklat kehitam-hitaman).

- Menghitung jumlah mikrobiota dalam kompos Bokashi padat dan hasil Bokashi cair dengan Spektrofotometer dan *Total Plate Count* (TPC).

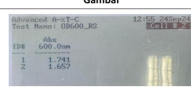

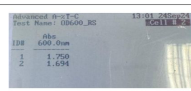
**Spektrofotometer** adalah metode untuk mengukur berapa banyak substansi kimia, dengan cara mengukur banyaknya absorpsi dari cahaya yang dilewatkan (beam) pada sampel larutan. Cahaya ini dilewatkan dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ) tertentu. [7][8]. Spektrofotometer yang dilakukan di Laboratorium Ubaya menggunakan  $\lambda$  600nm. Spektrofotometer terdiri dari dua alat, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar

dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer alat untuk mengukur intensitas cahaya yang diabsorpsi. Metode spektrofotometri memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang kecil. Pengukuran dimulai dengan mengambil sampel kompos bokashi padat dan bokashi cair. Sampel padat sebanyak 1 gram dicairkan dengan 9 ml air, dan 10 ml sampel Bokashi cair [7][8]. Kemudian masing-masing sampel diambil sebesar 100 mikroliter dicampurkan ke 20 ml media cair, yaitu *Nutrient Broth*. Ditaruh di shaker untuk diputar melingkar selama 24 jam agar terjadi distribusi mikrobiota secara merata. Sampel siap dilakukan tes Spektrofotometer. Masing-masing sampel diulang sebanyak 3 kali.

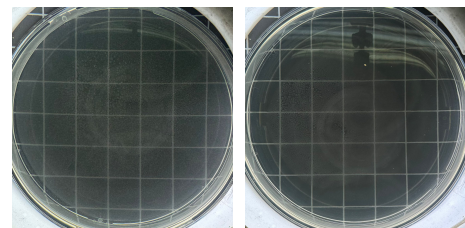
menciptakan konsentrasi sampel asli yang semakin menurun, yang kemudian ditaburkan pada media, sehingga akan terbentuk pelat dengan jumlah bakteri yang cukup rendah sehingga dapat menghitung koloni individu. Dari jumlah tersebut, dapat dihitung kepadatan sel asli dalam kaldu. Perhitungan TPC mikroba dipilih dari cawan petri yang jumlah koloninya antara 30 sampai 300 [7][8]. TPC dimulai dengan mengambil Bokashi kompos sampel padat 1 gram ditambahkan 9ml air, dan Bokashi sampel cair 10ml [7][8]. Kemudian masing-masing sampel diencerkan pada level  $10^{-5}$  -  $10^{-9}$ . Pada masing-masing tingkat pengenceran, sampel 1 ml dicampurkan dengan media nutrisi agar-agar pada saat media agar belum mengagar [7][8]. Diinkubasi di suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Pengulangan dilakukan 2 kali.



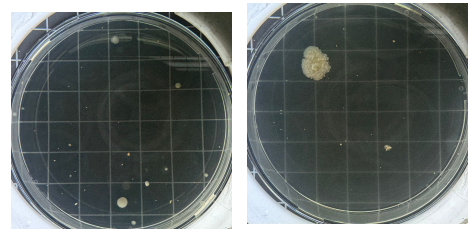
II. Hasil Spektrofotometri

Ulangan ke -	Gambar	Keterangan
1		1: Sampel Padat 2: Sampel Cair
2		
3		

**Gambar 3 : Hasil Spektrofotometer Total Plate Count (TPC)** adalah teknik disebut hitungan lempeng standar untuk memperkirakan kepadatan populasi bakteri dalam suatu sampel dengan menanamkan sebagian kecil dan encer dari sampel untuk menghitung jumlah koloni bakteri. Serial pengenceran untuk



Sampel cair



pengenceran

$10^{-5}$

Sampel padat pengenceran  $10^{-6}$

**Gambar 4 : Hasil Total Plate Count sampel padat (Bokashi kompos) dan sampel cair (Bokashi cair).**

**- Microgreens**

Penanaman *microgreens* kedelai dengan media tanah, kontrol yaitu tanah biasa seberat 300 gram ditambahkan aquades 100 ml. Perlakuan pertama : 150 gram Kompos Bokashi padat + 150 gram tanah biasa dicampur merata kemudian ditambahkan 100 ml aquades. Perlakuan kedua : 300 gram tanah biasa ditambahkan (10ml bokashi cair + 90ml aquades).

Biji kedelai direndam selama 12 jam, kemudian 10 biji kedelai ditaruh di atas tanah untuk masing-masing tanah kontrol dan perlakuannya. Di atasnya diberi pemberat, agar akar bisa masuk ke tanah. Media *microgreens* kedelai ditaruh di tempat gelap selama 2 hari. Kemudian harus diletakkan di tempat kena sinar matahari dan cukup berangin. Setiap hari disemprot dengan air secukupnya, agar tanah selalu lembab [10].

- Pengukuran Biomassa Kering untuk melihat relasi antara jumlah bakteri dan peningkatan biomassa tanaman. Setelah 7 dan 9 hari, *microgreens* kedelai dicabut sampai ke akarnya. Kemudian ditimbang langsung. Seluruh bagian *microgreens* ini di oven dengan suhu 67<sup>0</sup> Celcius selama 24 jam. Kemudian ditimbang berat kering.

**F. Hasil dan Pembahasan**

Berikut adalah hasil tes

Spektrofotometer dan Total Plate Count (TPC). Dari hasil pengulangan pengukuran tes Spektrofotometer sebanyak tiga kali, maka hasil akhir dirata-rata mendapatkan hasil sebesar 1747 untuk sampel padat, dan 1685 untuk sampel cair.

Hasil Spektrofotometer menunjukkan sampel padat mengandung lebih banyak bakteri hidup dibandingkan sampel cair. Dan sampel cair mengandung metabolit yang tidak diketahui.

Ulangan ke-	Data Absorbansi Sampel	
	Sampel Padat	Sampel Cair
1	1.741	1.657
2	1.750	1.703
3	1.750	1.694
Rata-rata	<b>1.747</b>	<b>1.685</b>

**Gambar 5 : Hasil tes Spektrofotometer**  
 Hasil tes TPC dengan pengulangan dua kali, didapatkan hasil rata-rata yaitu 4,8 x 10<sup>7</sup> CFU/ml untuk sampel padat, dan 4,5 x 10<sup>5</sup> CFU/ml untuk sampel cair. Hasil tes TPC menunjukkan bahwa sampel padat mempunyai jumlah koloni bakteri 100 kali lebih banyak dibandingkan sampel cair.



**I. Analisa Total Plate Count**

**A. Hasil Total Plate Count Sampel Padat**

10 <sup>5</sup>	:	>300	>300
10 <sup>6</sup>	:	44	52
10 <sup>7</sup>	:	6	10
10 <sup>8</sup>	:	3	5
10 <sup>9</sup>	:	0	0

$$\begin{aligned} \text{TPC} &: \left[ \frac{1}{2} (44+52) \right] \times 10^6 \\ &: 48 \times 10^6 \\ &: 4.8 \times 10^7 \text{ CFU/ml}^{-1} \end{aligned}$$

**B. Hasil TPC Total Plate Count Sampel Cair**

10 <sup>5</sup>	:	5	4
10 <sup>6</sup>	:	2	1
10 <sup>7</sup>	:	1	0
10 <sup>8</sup>	:	0	0
10 <sup>9</sup>	:	0	0

$$\begin{aligned} \text{TPC} &: \left[ \frac{1}{2} (5+4) \right] \times 10^5 \\ &: 4.5 \times 10^5 \text{ CFU/ml}^{-1} \end{aligned}$$

**Gambar 6 : Hasil Total Plate Count sampel padat dan sampel cair.**  
Berikut adalah hasil pengamatan dan pengukuran *microgreens* kedelai.



50 Bokashi padat : 50 tanah saja							Gram	Gram
(Cm)	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5	Hari ke 6	Hari ke 7			
Biji 1	5,2	13,2	18,1	24,1	28,5	5,22	0,54	
Biji 1	5,0	11,5	17,8	25,5	29,2			
Biji 3	6,0	13,5	21,2	28,7	31,7			
Konsentrasi 10% Bokashi cair + tanah saja							Gram	Gram
(Cm)	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5	Hari ke 6	Hari ke 7			
Biji 1	2,5	6,5	11,7	20,6	26,5	5,23	0,63	
Biji 1	2,5	7,3	13,4	19,5	23,2			
Biji 3	4,0	7,5	14,5	22,6	27,2			
Tanah saja							Gram	Gram
(Cm)	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5	Hari ke 6	Hari ke 7			
Biji 1	6,3	13,5	22,0	29,5	32,1	4,79	0,49	
Biji 1	2,0	7,5	12,7	17,3	22,0			
Biji 3	7,5	14,2	19,5	27,0	30,7			

**Gambar 7 : Pertumbuhan *microgreens* kedelai mulai hari ke 3, 4, 5, 6, dan 7.**

**Gambar 8 : Pengukuran tinggi *microgreens* dan hasil biomassa basah dan biomassa kering**

Dilakukan percobaan secara bersamaan pada *microgreens* kedelai

selama sembilan hari, sebanyak 5 biji



kedelai, dengan kontrol yang sama dan perlakuan yang sama.

**Gambar 9 : Pertumbuhan *microgreens***

Microgreens 5 biji kacang kedelai							Visual	Berat Basah	Berat Kering
50 Bokashi padat : 50 tanah saja								Gram	Gram
Visual	Biji 1	Biji 2	Biji 3	Biji 4	Biji 5	Rata-rata		7,13	0,798
Hari ke 9	28,3	19,5	28,0	40,5	23,3	27,92			
Jumlah Daun	2	6	5	5	2	4			
Konsentrasi 10% Bokashi cair + tanah saja								Gram	Gram
Visual	Biji 1	Biji 2	Biji 3	Biji 4	Biji 5	Rata-rata		6,45	0,725
Hari ke 9	22	25,5	28	25,5	25,9	25,38			
Jumlah Daun	5	5	5	5	2	4,4			
Tanah saja								Gram	Gram
Visual	Biji 1	Biji 2	Biji 3	Biji 4	Biji 5	Rata-rata		6,50	0,713
Hari ke 9	30,5	35,3	35	33	29,5	32,66			
Jumlah Daun	2	5	5	2	2	3,2			

kedelai hari ke 3 dan 9.

**Gambar 10 : Pengukuran hari ke 9 terhadap 5 biji *microgreens* kedelai dan hasil biomassa basah dan kering**

**G. Kesimpulan dan Saran**

- Dari hasil tes Spektrofotometer dan Total Plate Count (TPC), dapat disimpulkan bahwa hasil bokashi komposting padat maupun cair sama-sama memiliki



jumlah mikrobiota yang cukup banyak, sehingga berpotensi sangat baik sebagai pupuk organik dan media organik untuk menghasilkan tanaman organik.

- Jumlah mikrobiota dalam tanah memberikan pengaruh hasil yang positif terhadap biomassa kering *microgreens* kacang kedelai. Kompos bokashi padat dan cair sama-sama menghasilkan biomassa yang lebih berat, walaupun pengukuran panjang tanaman menunjukkan *microgreens* kedelai di tanah biasa (kontrol) lebih panjang daripada tanah yang ditambahkan Bokashi kompos padat dan cair. Rata-rata jumlah daun pada *microgreens* yang ditumbuhkan selama 9 hari juga lebih banyak dibanding pada tanah biasa.
- Bokashi komposting sangat cocok untuk kebutuhan keluarga kami, yaitu penduduk di perkotaan (Surabaya) dengan rumah pekarangan yang kecil, yang membutuhkan kompos organik untuk menanam sayuran dan buah-buahan organik yang lebih sehat untuk dikonsumsi keluarga, serta berkontribusi positif kepada lingkungan untuk mengurangi efek gas rumah kaca.

#### H. Daftar Pustaka

[1] *Optimization of Bokashi Composting Process Using Effective Microorganisms in Smart Composting Bin* (2021, 18 April), Pei Sze Lew, Ibrahim N.N.L.N., Kamarudin S., Thamrin N.M., Misnan M. F., <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/8/2847>

[2] *Bokashi: the Japanese Composting Method That's Ideal For City Living*, Forbes India. (2022, April 2).<https://www.forbesindia.com/article/lifes/bokashi-the-japanese-composting-method-thats-ideal-for-city-living/74929/1>

[3] *Bokashi Composting. Scraps to Soil in Weeks*, (2014), Footer, A., New Society Publisher.

[4] Gas Rumah Kaca yang dihasilkan Oleh Pembusukan Sampah (2024, Februari 27) <https://www.kompas.com/skola/read/2024/02/27/190000469/gas-rumah-kaca-yang-dihasilkan-dari-pembusukan-sampah>

[5] Oase Kabinet dan KLHK Ajak Masyarakat Kelola Sampah Organik Menjadi Kompos (2023,10 Juni) <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7222/oase-kabinet-dan-klhk-ajak-masyarakat-kelola-sampah-organik-menjadi-kompos>

[6] *Indonesia Is The Largest Contributor Of Food Waste In ASEAN* (2023, Juni 26)

<https://infid.org/en/indonesia-penyumbang-sampah-makanan-terbanyak-se-asean/>

[7] *Libre Text Biology. Microbiology Laboratory Manual : 1.15. Determination of Bacterial Numbers*. Hartline, R. West Hills College Lemoore.

[https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology\\_Laboratory\\_Manual\\_\(Hartline\)/01:\\_Labs/](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_Laboratory_Manual_(Hartline)/01:_Labs/)

### 1.15: Determination of Bacterial Numbers

[8] *Microbiology A Laboratory Manual 7th edition, page 130-132*, by Cappucino J., Sherman N, Copyright Pearson Education , Inc, (2005)

[9] *Nutritional Quality And Health Benefits of Microgreens, A Crop Of Modern Agriculture* (2021, September)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772566921000057>

[10] *A Step by Step Guide for Growing Microgreens at Home*, Di Gioia,F.

<https://extension.psu.edu/a-step-by-step-guide-for-growing-microgreens-at-home>

[11] *Liputan 6, 12 Manfaat Kedelai Untuk Kesehatan Tubuh, Cegah Osteoporosis Hingga Kanker*, (2023, Mei 22)

<https://www.liputan6.com/hot/read/5291044/12-manfaat-kedelai-untuk-kesehatan-tubuh-cegah-osteoporosis-sampai-kanker?page=5>

[12] *ISME J* 15, 2081–2091 (2021). *Microbial diversity–biomass relationships are driven by soil carbon content across global biomes* (2021, Februari 9). Bastida, F., Eldridge, D.J., García, C. *et al.*

<https://www.nature.com/articles/s41396-021-00906-0>

[13] *A Review On The Plant Microbiome: Ecology, Functions, And Emerging Trends In Microbial Application*. (2019, September 19), Compant S., Samad A., Faist H., Sessitsch A.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123219300700>

[14] *Nature-based solutions using organic amendments or bioremediation of alkaline spoil material*. (2023, Desember), Rolando L., Garbini, G. L., Visca, A., Caracciolo, A. B., Mariani, L., Finizio, A., Miritana, V. M., Nogues, I., Grenni, P. [https://www.researchgate.net/figure/Aerial-and-root-biomass-dry-weight-g-of-the-plants-under-different-conditions-at-4\\_fig3\\_372744056](https://www.researchgate.net/figure/Aerial-and-root-biomass-dry-weight-g-of-the-plants-under-different-conditions-at-4_fig3_372744056)

[15] *Promoting Bokashi as an Organic Fertilizer in Indonesia, a mini review*. (2019, 26 September), Ginting, S.

<https://juniperpublishers.com/ijesnr/IJESNR.MS.ID.556070.php>

[16] *A Dictionary of Biology* (6 ed). (2014), Martin, E., Hine, R.

<https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780199204625.001.0001/acref-9780199204625-e-1357>