

**Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah *Allium ascalonicum* L.
sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dengan Penambahan
Limbah Tomat dan EM4**

Andi Masniawati^{1*}, Fahrudin¹, Siti Annisa¹

¹ *Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin,
Makassar 90245, Indonesia*

E-mail: masniawatiy@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah tomat *Solanum lycopersikum* L. dan effective microorganism (EM4) terhadap kualitas fisik dan kimia pupuk organik cair. Parameter yang diamati meliputi kualitas kimia (pH, N-total, C-Organik, P₂O₅, K₂O, dan Rasio C/N). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode acak lengkap, dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan, sehingga keseluruhan ada 15 perlakuan, yaitu P₀ (limbah daun bawang merah 1 kg (tanpa penambahan bioaktivator/kontrol), PA (limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + gula 100 g), PB (limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + EM4 10 mL + gula 100 g), PC (limbah daun bawang merah 1 kg + EM4 10 mL + gula 100 g), PD (daun bawang merah 1 kg + gula 100 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bioaktivator EM4 limbah tomat *Solanum lycopersikum* L. efektif dalam pembuatan Pupuk Organik Cair. Dari hasil uji kimia didapatkan bahwa pada perlakuan PD memiliki kandungan tertinggi carbon (2.96%), nitrogen (1.37%), fosfor (1.78). Kandungan kalium terbanyak pada PB dan PC (3.90%). Sedangkan untuk rasio C/N tertinggi pada P₀ (4%). Pada parameter pH, dihasilkan 4-8. Dari hasil uji fisik didapat bahwa pada PB, menunjukkan ciri pupuk cair yang terbaik yaitu pH, serta kandungan hara (C/N, N, P, dan K) Pupuk organik cair berbahan limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L.

Kata kunci: tomat, EM4, Pupuk organik cair, limbah daun bawang merah

PENDAHULUAN

Bawang merah sudah menjadi salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi jika dilihat pada sisi pemenuhan konsumsi nasional serta menjadi sumber penghasilan para petani, potensi tersebut bisa menjadi penghasil devisa negara (Theresia, dkk., 2016). Seperti halnya Kabupaten Enrekang yang merupakan daerah dengan penghasil bawang merah terbesar di Sulawesi selatan dari 17 kabupaten yang ada di Sulawesi Selatan, seperti Jeneponto, Gowa, Takalar, Bantaeng dan lainnya. Kabupaten Enrekang menjadi daerah penghasil bawang merah dengan jumlah produksi 400 ton. Pada dasarnya, pupuk organik tidak hanya bisa dibuat menjadi kompos atau pupuk padat, tetapi dapat pula dibuat sebagai pupuk cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman dan cepat larut pada tanah (Wahida & Suryaningsih, 2016). Dalam pembuatan kompos dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator yang berperan untuk menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg yang dikembalikan ke tanah dan unsur hara CH_4 dan CO_2 yang dapat diserap oleh tanaman (Rahmawanti & Dony, 2014). Salah satu bioaktivator yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah *Effective Microorganism-4* (EM-4). Penambahan bioaktivator EM-4 berfungsi untuk mempercepat proses pembusukan dan dapat menghilangkan bau yang muncul selama proses pengomposan (Dahlianah, 2015).

Selain produk komersial EM-4, berbagai macam mikroorganisme pengurai di alam dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator pada proses pengomposan sampah. Mikroba jenis ini sering disebut sebagai mikroorganisme lokal (MOL), yang dapat dibiakkan menggunakan berbagai sumber bahan organik. Limbah sayur dapat menjadi media yang baik bagi perkembangbiakan mikroorganisme pengurai, dan dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator dalam proses pengomposan. Limbah sayuran pada umumnya terdiri dari bahan-bahan yang mempunyai kandungan air yang cukup banyak sehingga mudah dan cepat membusuk, dimana contoh sayuran yang cepat membusuk yaitu salah satunya tomat. Menurut Amali & Priyanti (2016), buah tomat adalah buah yang banyak dikonsumsi masyarakat, namun buah tomat akan mudah membusuk jika sudah matang ketika dibeli tidak segera digunakan sehingga cepat mengalami pembusukan (Rasmito, dkk., 2019).

Penggunaan pupuk cair memiliki keuntungan yaitu pengaplikasiannya lebih mudah jika dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat, unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat, pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat (Yasmi & Sawir, 2020).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah organik berupa limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L, limbah tomat, Efektif mikroorganisme (EM-4), larutan gula, dan air bersih sebagai pelarut.

Tahap Pembuatan Kompos

Bahan organik dari limbah daun bawang merah yang telah dicacah kemudian ditimbang sebanyak 1 kg. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah pengomposan ditutup rapat menggunakan tutup ember dan diberi isolasi pada setiap pinggiran ember, dibagi berdasarkan beberapa perlakuan, sebagai berikut:

- PA : limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + gula 100 g
PB : limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + EM4 10 mL+ gula 100 g
PC : limbah daun bawang merah 1 kg + EM4 10 mL + gula 100 g
PD : limbah daun bawang merah 1 kg + gula 100 g
P0 : limbah daun bawang merah 1 kg (tanpa penambahan bioaktifator/kontrol)

Pada setiap perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan pengamatan selama 20 hari untuk terdekomposisi. Selama proses pengomposan dilakukan pengamatan hasil fermentasi setiap 5 hari, meliputi pengamatan warna, bau, tekstur pH. Kemudian dilakukan pengukuran rasio C/N di akhir pengomposan. Setelah hari ke 20, cairan dalam ember hasil fermentasi, dipisahkan dengan kompos padatnya kemudian disimpan di dalam botol plastik dan ditutup rapat.

Uji Hasil Fermentasi Bahan Organik

Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter/ kertas lakmus. Pegang ujung pH meter dan masukkan probe ke dalam kompos, geser kenop ke arah pH dan posisi jarum akan menunjukkan hasil pH kompos. Derajat keasaman atau pH diharapkan berkisar antara 6.5-8 (netral). Proses dekomposisi dapat berlangsung cepat apabila pH dalam kondisi netral.

Temperatur

Pengukuran temperature dilakukan dengan thermometer, thermometer dimasukkan dalam sampel hasil pengomposan. Suhu optimum 40-60⁰C temperature yang terlalu tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme akan mati begitu pula, apabila temperatur rendah maka mikroorganisme belum dapat bekerja atau dalam keadaan dorman (Jalaluddin, dkk., 2017).

Analisis Kandungan C/N, N, P dan K

Rasio C/N untuk proses fermentasi bahan organik berkisar antara 30:1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energy dan menggunakan N untuk sintesis peotein. Pada rasio C/N diantara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C energy dan N untuk sintesis protein. Nilai minimum untuk N, P, K. Paling tidak 1.0%, 3.0%, 1.5%, 1.3%, dan 1.0%, 1.5%. Penentuan kadar N-total dan penetapan K₂O, P₂O₅ menggunakan metode *Kjeldar*. Sedangkan untuk penentuan kadar C-oraganik menggunakan metode *Wakey & Black*.

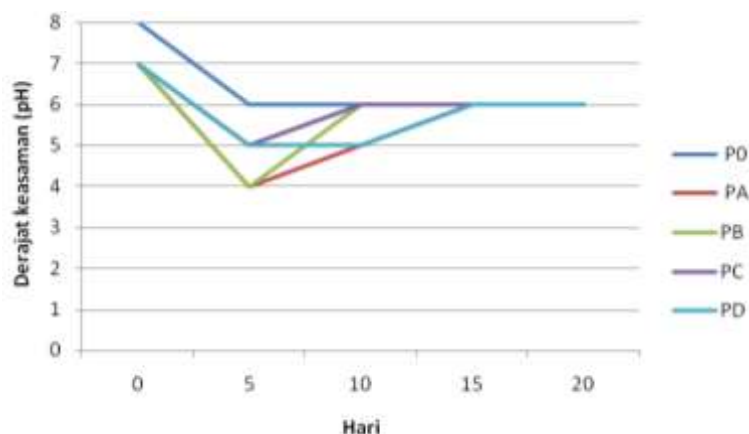
Analisis Data

Data dianalisis yang diperoleh dari pengukuran pada proses dekomposisi limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L.dengan bioaktivator EM4 dan limbah tomat menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Menggunakan metode acak lengkap dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 20 hari maka diperoleh hasil derajat keasaman (pH) seperti gambar berikut:

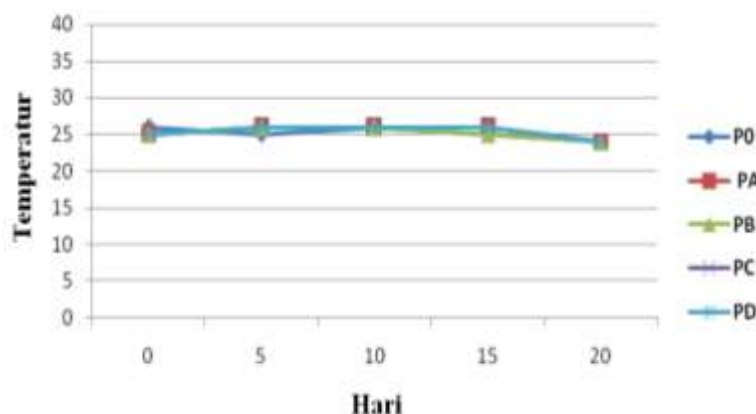


Gambar 1. Grafik Perubahan Derajat Keasaman (pH) Pupuk Organik Cair Hasil Dekomposisi dari Limbah Daun Bawang Merah *Allium ascalonicum*. L. dengan Berbagai Perlakuan. (P0: limbah daun bawang merah; P1: limbah daun bawang merah + limbah tomat+gula; P2: limbah daun bawang merah + limbah tomat + EM4 + gula; P3: limbah daun bawang merah + EM4 + gula; P4: limbah daun bawang merah + gula).

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 1, derajat keasaman pupuk organik cair yang dihasilkan menunjukkan adanya perbedaan kemampuan mikroorganisme untuk mengubah bahan organik menjadi asam-asam organik. Hal ini terjadi disebabkan karena pada awal dekomposisi mikroorganisme mengalami penyesuaian diri dan melakukan metabolisme. Hal yang sama terjadi pada perlakuan P0, PC dan PD adanya perbedaan penambahan bioaktivator yang diberikan menunjukkan adanya perubahan derajat keasaman (pH) yang juga sama berbeda. Kesetimbangan pencapaian mikroorganisme yaitu ketika jumlah mikroorganisme yang dihasilkan sama dengan jumlah mikroorganisme yang mati, maka saat ini aktifitas mikroba menurun, yang disebabkan kurangnya nutrisi dalam hal ini substansi yang mengandung unsur hara, sehingga menyebabkan adanya perubahan kandungan derajat keasaman (pH) pada setiap perlakuan pada rentang waktu tertentu sampai mencapai pH yang baik yang sesuai standar pada kompos yaitu 6-8.5.

Temperatur

Temperatur atau suhu pupuk organik cair berbahan baku limbah daun bawang merah yang diperoleh selama proses dekomposisi dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 2. Perubahan suhu atau temperatur pupuk organik cair pada perlakuan P0, PA, PB, PC, dan PD pada awal dekomposisi, temperature keempat perlakuan bergerak naik dengan cepat. Temperatur yang dicapai untuk masing-masing variasi berturut-turut yaitu 26°C temperatur puncak pada semua perlakuan terjadi pada hari ke -10 , namun pada perlakuan PB terjadi penurunan temperatur pada hari ke-15 yakni 25°C. Pada gambar 2 menunjukkan temperatur pada semua perlakuan mengalami penurunan temperatur sampai 24 °C pada hari ke-20. Hal ini terjadi karena adanya aktifitas mikroorganisme pada setiap perlakuan campuran pupuk organik cair. Nitrogen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk pembentukan sel-sel tumbuhnya dan karbon sebagai sumber tenaga bagi mikroorganisme untuk berkembang biak dengan baik sehingga mampu menghasilkan panas yang lebih tinggi.



Gambar 2. Grafik Perubahan Temperatur Selama Proses Dekomposisi Limbah Sayur Tomat Menjadi Pupuk Organik Cair Limbah Daun Bawang Merah *Allium Ascalonicum*. L. dengan Berbagai Perlakuan. (P0: limbah daun bawang merah; P1: limbah daun bawang merah + limbah tomat + gula; P2: limbahdaun bawang merah + limbah tomat + EM4 + Gula; P3: limbah daun bawang merah + EM4 + gula; P4: limbah daun bawang merah + gula0.

Pada temperatur puncak seluruh variasi pupuk cair tidak pernah mencapai temperatur dimana mikroorganisme termofilik tumbuh dan berkembang, karena kondisi pupuk cair yang berada pada skala laboratorium sehingga pupuk organik cair tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi volume pupuk cair, semakin besar isolasi panas, sehingga akan dicapai suhu dimana bakteri termofilik dapat tumbuh. Dengan tumbuhnya bakteri termofilik dapat tumbuh.

Kandungan Bahan organik (Rasio C/N)

Kematangan pupuk organik cair yang diamati dari aspek penampakan secara fisik juga perubahan suhu, pH, dan temperature yang terlihat pada hari 15-30. Hal ini mengindikasikan bahwa pupuk organik cair mengalami kematangan. Setelah matang dihari ke 20, selanjutnya dilakukan uji laboratorium akhir untuk mengetahui karakteristik dari pupuk organik cair yang telah matang seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kandungan Bahan Organik Dalam Pupuk Organik Cair

| Perlakuan | Kandungan Bahan Organik | | | | Rasio C/N |
|-----------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|
| | C-organik (%) | N-Total (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | |
| P0 | 2.01 | 0.40 | 0.48 | 2.67 | 4 |
| PA | 2.09 | 1.09 | 0.14 | 1.14 | 2 |
| PB | 2.48 | 0.93 | 0.84 | 3.90 | 3 |
| PC | 2.71 | 1.09 | 1.33 | 3.94 | 3 |
| PD | 2.96 | 1.37 | 1.78 | 1.40 | 2 |

Sumber: hasil analisis laboratorium kimia dan kesuburan tanah, 2022.

Pada tabel 3 dapat dilihat dari hasil analisis kandungan N-organik dari pupuk organik cair adalah rata-rata 0.40% sampai 1.37%. Dalam hal ini kadar N-organik belum memenuhi baku mutu yang disyaratkan untuk POC sesuai dengan syarat SNI No 261 tahun 2019 (0.5%). Peningkatan tinggi kadar C-organik dalam pembuatan POC ini dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan pembuatan POC dimana hal ini yang diperoleh dari limbah daun bawang merah serta larutan gula yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Tingginya kadar C-organik pada perlakuan PD dari tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa hasil C-organik pupuk cair yaitu rata-rata 2.96% sampai dengan nilai 2.01%. Dalam hal ini kandungan C-organik pupuk organik cair pada semua perlakuan belum memenuhi baku mutu yang di syaratkan SNI No 261 tahun 2019 tentang baku mutu pupuk organik cair dengan standar C-organik yaitu 10%. Hal ini disebabkan karena adanya faktor yang mempengaruhi seperti komposisi bahan perlakuan saat proses pembuatan pupuk organik cair (Graves *et al.*, 2007). Rasio C/N yang didapatkan pada penelitian ini berkisar 2-4. Pada perlakuan PO, PB dan PC memiliki rasio C/N yang hampir mendekati nilai minimum standar kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004. Namun dari nilai keseluruhan, nilai rasio C/N nya masih berada dibawah nilai rasio C/N kompos komersial yang berada dipasaran atau berdasarkan SNI 2004.

Kadar Nitrogen

Pengukuran kandungan N pada pupuk organik cair limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum*. L dengan beberapa perlakuan dapat dilihat pada tabel 3 menunjukkan kandungan nilai N yang bervariasi berkisar dari 0.40% sampai dengan 1.37% maka seluruh variasi pupuk organik cair yang dihasilkan memenuhi standar persyaratan SNI No.01 Tahun 2019 (2-6 %). Dalam hal ini proses fermentasi sudah menghasilkan peningkatan kadar N dalam pembuatan POC meskipun hasilnya masih rendah. Hal ini disebabkan proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen terperangkap didalam bahan organik.

Kadar Fospor

Dalam pertumbuhan tanaman fospor (P) digunakan sebagai pertumbuhan tanaman serta diubah menjadi humus oleh tanaman dan menjadikan tanaman menjadi subur. Pada hasil analisis kandungan P pada pembuatan pupuk organik cair dapat dilihat pada tabel 3, menunjukkan nilai P pada semua perlakuan memenuhi persyaratan SNI (minimum 0.1%) dengan nilai yang bervariasi berkisar dari 0.14% sampai dengan 1.78 % dengan nilai terbesar pada perlakuan PD.

Kadar Kalium

Pada hasil analisis kandungan kalium pembuatan pupuk organik cair pada penelitian dengan beberapa perlakuan dengan nilai terbesar pada PC 3.94% dan nilai terendah pada perlakuan PA 1.14%. Maka hasil analisis pada penelitian ini sudah mendekati standar SNI 2004 (minimum 0.2%). Namun, standar untuk nilai N, P, K tersebut tidak dapat ditetapkan dengan rentang angka tertentu, karena kandungan organik yang terdapat pada pupuk organik cair yang berupa mikroorganisme akan senantiasa bekerja dalam campuran bahan organik tersebut sehingga sewaktu-waktu presentase kandungan unsur hara dapat berubah bahkan dapat menunjukkan nilai yang mengalami rentan jauh. Dikarenakan bakteri fermentor bekerja selama waktu dekomposisi, setelah itu hanya akan mengalami dormansi (pingsan sementara), namun pada dasarnya bakteri tersebut masih memproduksi aktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan:

1. Penggunaan limbah tomat *Solanum lycopersikum* (L.) dan EM4 dapat meningkatkan proses dekomposisi limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L. menjadi pupuk organik cair yang berkualitas.
2. POC yang dihasilkan memiliki kualitas uji kimia yang mendekati standar pupuk organik SNI 261-310-20019 pada perlakuan PD memiliki kandungan tertinggi carbon (2.96%), nitrogen (1.37%), fosfor (1,78). Kandungan kalium terbanyak pada PB dan PC (3.90%). Sedangkan untuk rasio C/N tertinggi pada P0 (4%).

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia dan Prianti, W., 2016. *Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos*. Life Science. 5(1): 18-24.
- Dahlianah, I., 2015. *Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah*. Klorofil. 5(1): 10–13.
- Graves, R. E., Hattemer, G. M., Stettler, D., Krider, J. N., and Dana, C., 2007. *National Engineering Handbook*. United States Department of Agriculture.
- Jalaluddin, Nasrul, Z., dan Syafrina, R., 2016. *Pengolahan Sampah Organik Buah- Buah Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 5(1): 17–29.
- Rahmawanti, N., dan Dony, N., 2014. *Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator EM4 di Daerah Kayu Tangi*. ZIARAA'AH. 39(1): 1–7.
- Rasmito, A., Hutomo, A., dan Hartono, A. P., 2019. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4*. Jurnal IPTEK. 23(1): 55-62.
- Theresia, V., Fariayanti, A., dan Tinaprilla, N., 2016. *Analisis Persepsi Petani Terhadap Penggunaan Benih Bawang Merah Lokal Dan Impor di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, Jakarta*.
- Wahida dan Suryaningsih, N. L. S., 2016. *Aplikasi Pupuk Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Terhadap Produksi Tanaman Sirih (Piper betle Linn.)*. Agricola. 6(2): 128–134.
- Yasmi, M., dan Sawir, H., 2020. *Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah (Allium Ascalonicum L) Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair*. Jurnal Aerasi. 2(2): 39-47.