

# JENIS DAN DOSIS AKTIVATOR PADA PEMBUATAN KOMPOS BERBAHAN BAKU MAKROALGA

Endang Susianingsih dan Nurbaya

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau

Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan

E-mail: [litkanta@yahoo.com](mailto:litkanta@yahoo.com) / [e\\_sisy@yahoo.com](mailto:e_sisy@yahoo.com)

## ABSTRAK

Kompos (pupuk organik) merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah karena dapat meningkatkan retensi/ketersediaan hara di dalam tanah sebagai upaya untuk memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah. Salah satu material organik yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kompos adalah makroalga dari jenis rumput laut terutama dari jenis yang kurang memiliki nilai ekonomis (fluktuasi harga) dan dari jenis yang pertumbuhannya cepat karena dapat menjadi limbah dalam perairan. Teknologi pengomposan sangat beragam, di antaranya dengan penggunaan aktivator yang bertujuan untuk mempercepat proses pengomposan. Beberapa aktivator komersil telah banyak beredar di pasaran sesuai dengan peruntukan dan keunggulannya masing-masing. Akan tetapi aktivator yang diperoleh dari bahan baku yang akan dijadikan kompos atau pupuk organik belum banyak dilakukan begitu pula mengenai dosis penggunaannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan dosis aktivator komersil dan aktivator hasil isolasi yang sesuai dan dapat digunakan untuk pembuatan kompos berbahan baku makroalga. Sebanyak 3 jenis makroalga yang digunakan sebagai bahan baku yaitu: *Sargassum* sp., *E. spinosum*, dan *Gracilaria* sp., menggunakan 2 (dua) jenis aktivator yaitu aktivator hasil isolasi dari bahan baku dan EM 4 sebagai aktivator pembanding dengan 3 tingkatan dosis aktivator  $10^4$ ,  $10^6$ , dan  $10^8$  CFU/mL. Peubah yang diamati meliputi perubahan kompos yang terjadi secara morfologi pada akhir penelitian, suhu, kadar C-organik, N-total, P, dan K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Sargassum* dengan aktivator hasil isolasi pada dosis  $10^8$  CFU/mL menghasilkan kompos dengan mutu yang lebih baik.

**KATA KUNCI:** jenis, dosis, aktivator, kompos, makroalga

## PENDAHULUAN

Kompos merupakan hasil penguraian parsial (tidak lengkap) dari campuran bahan-bahan organik yang mengalami proses dekomposisi atau pelapukan yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, aerobik, dan anaerobik. Kompos yang digunakan sebagai pupuk disebut pula sebagai pupuk organik karena penyusunnya terdiri atas bahan-bahan organik (Indriani, 2003). Kompos sebagai hasil dari pengomposan dan merupakan salah satu pupuk organik memiliki fungsi penting terutama dalam bidang pertanian antara lain: mengandung unsur hara makro dan mikro, dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara, memperbesar daya ikat tanah berpasir, memperbaiki *drainase* dan tata udara di dalam tanah, serta membantu proses pelapukan dalam tanah (Cahaya & Nugroho, 2008).

Pada dasarnya semua bahan-bahan organik padat dapat dikomposkan. Misalnya: limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri, limbah-limbah perairan, limbah pabrik kertas, dan lain-lain. Salah satu bahan yang dapat dijadikan kompos dari limbah perairan adalah makroalga yang memiliki pertumbuhan yang sangat cepat seperti *Sargassum* atau dari tanaman air lain seperti azola, ganggang biru, enceng gondok, dan gulma air (Isroi, 2008).

Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya (Anonim, 2005). Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan salah satu di antaranya dengan penggunaan aktivator (dekomposer) yang merupakan konsorsium mikroba yang bertujuan untuk mempercepat proses dekomposisi. Aktivator (dekomposer) merupakan cairan yang berisikan mikrobia yang berfungsi mempercepat

proses perombakan dan penguraian bahan organik pada proses pembuatan kompos aktif (Mandey *et al.*, 2005). Salah satu aktivator yang banyak beredar di pasaran adalah EM 4 (*effective microorganism*) yang merupakan kultur campuran dari berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (terdiri atas bakteri fermentasi, jamur fermentasi, bakteri fotosintetik, bakteri pelatur fosfat, dan ragi) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikrobial tanah. Selain aktivator yang sudah banyak beredar di pasaran, pada penelitian ini juga coba dihasilkan aktivator yang diisolasi dari bahan baku yang akan dijadikan kompos, sehingga hasil yang diperoleh diharapkan dapat dijadikan pembanding dari aktivator komersil.

## TUJUAN DAN SASARAN

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan dosis aktivator komersil dan aktivator hasil isolasi yang sesuai dan dapat digunakan untuk pembuatan kompos berbahan baku makroalga.

### Sasaran

Didapatkannya jenis dan dosis aktivator yang sesuai untuk pembuatan kompos berbahan baku makroalga.

## BAHAN DAN METODE

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) tahap, yaitu tahap persiapan bakteri dan tahap aplikasinya sebagai aktivator pada pembuatan kompos.

#### Persiapan Bakteri

Aktivator yang digunakan terdiri atas 2 (dua) jenis yaitu aktivator komersil dan kandidat aktivator. Aktivator komersil menggunakan EM 4 atau *effective microorganism* yang mengandung bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus*, jamur fermentasi, *Actinomyces* bakteri fotosintetik, bakteri pelarut fosfat, dan ragi, sedangkan kandidat aktivator yang digunakan merupakan hasil isolasi dari makroalga sebagai bahan baku, yaitu dari jenis *Sargassum*, *Euchema spinosum*, dan *Gracilaria* sp. Dari beberapa isolat bakteri sebagai kandidat aktivator berdasarkan hasil uji aktivitas terhadap proteinase, amylase, selulose, dan kitinase, serta pewarnaan gram diperoleh 3 (tiga) jenis bakteri sebagai kandidat aktivator yaitu dengan kode isolat no. 18, 31, dan 58. Pemilihan ketiga jenis bakteri ini berdasarkan nilai + (positif) dari masing-masing uji

yang dilakukan. Penggunaan ke-3 jenis bakteri ini dilakukan secara bersama-sama.

### Pembuatan Kompos

Proses pembuatan kompos dilakukan dengan cara: bahan baku yang sudah ada (*Sargassum*, *E. spinosum*, dan *Gracilaria* sp., terlebih dahulu dipotong-potong sehingga ukurannya menjadi lebih kecil dari ukuran semula. Setelah semua bahan selesai dipotong, kemudian dikeringanginkan selama kurang lebih 1 (satu) hari. Hal ini dimaksudkan agar bahan yang ada tidak menjadi terlalu kering karena proses pengomposan dapat terjadi jika kelembaban dari bahan baku cukup tinggi ( $\pm 60\%$ ). Bahan baku yang sudah dikeringanginkan lalu ditimbang masing-masing sebanyak 2 kg dan diletakkan ke dalam waskom. Ke dalam masing-masing wadah yang telah berisi bahan baku kemudian dimasukkan masing-masing aktivator. Penelitian ini menggunakan dua jenis aktivator yaitu aktivator komersil (EM 4 = *effective microorganism*) dan kandidat aktivator dari bakteri hasil isolasi. Penggunaan aktivator komersil digunakan sebagai pembanding dari kandidat aktivator yang dihasilkan. Masing-masing aktivator diberikan sebanyak 1 mL/kg bahan, kemudian diberi  $\frac{1}{2}$  sendok teh gula pasir. Dosis aktivator yang diberikan dibagi dalam 3 (tiga) tingkat yaitu  $10^4$  CFU/mL,  $10^6$  CFU/mL, dan  $10^8$  CFU/mL. Kemudian diaduk-aduk secara merata sehingga terjadi pencampuran secara sempurna. Masing-masing perlakuan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah berupa karung plastik yang masih memiliki pori-pori sehingga pertukaran udara masih memungkinkan untuk terjadi karena proses pengomposan dilakukan dalam kondisi yang aerob. Dasar tempat diletakkannya wadah pengomposan selama proses fermentasi diberi sekam padi setinggi  $\pm 3-5$  cm. Pengukuran suhu awal kemudian dilakukan untuk mengetahui fluktuasi suhu yang terjadi selama proses fermentasi (karena perubahan suhu dapat dijadikan sebagai salah satu indikasi berhasilnya proses pengomposan yang dilakukan). Fermentasi dilakukan selama 18 hari (2-3 minggu) dan setiap 3 hari sekali dilakukan pengadukan, pembalikan, serta pengukuran suhu.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) jenis makroalga sebagai bahan baku pembuatan kompos, 2 (dua) jenis aktivator, 3 (tiga) tingkat dosis aktivator yang masing-masing diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga terdapat 54 satuan percobaan. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah perubahan suhu (yang diukur pada awal dan setiap tiga hari sekali) serta kandungan C, N, P, dan K yang diukur pada awal dan akhir penelitian.

## HASIL DAN BAHASAN

### Morfologi dan Karakterisasi Bakteri Kandidat Aktivator Hasil Isolasi

Secara morfologi bentuk ke-3 jenis bakteri kandidat aktivator tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakterisasi masing-masing isolat tersebut adalah: untuk isolat bakteri kode 18 mempunyai bentuk tidak beraturan, permukaannya datar agak bergelembung dan berwarna putih, untuk isolat bakteri kode 31 mempunyai bentuk yang bulat, permukaannya licin cembung, dan berwarna merah bata muda sedangkan untuk isolat bakteri dengan kode 58 mempunyai bentuk tidak beraturan, menyerupai kawah dan berwarna putih liat.

Penggunaan ke-3 isolat bakteri sebagai kandidat aktivator ini dilakukan secara bersama-sama. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan hasil degradasi secara maksimal dari ketiganya karena pengujian aktivitasnya secara sendiri-sendiri terhadap bahan baku yang digunakan tidak dilakukan pada penelitian ini.

### Suhu

Hasil pengukuran suhu selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa untuk semua perlakuan suhu rata-rata cenderung mengalami kenaikan selama proses fermentasi yaitu mulai hari ke-3 hingga hari ke-15 dan pada hari ke-18 fermentasi suhu rata-rata kembali

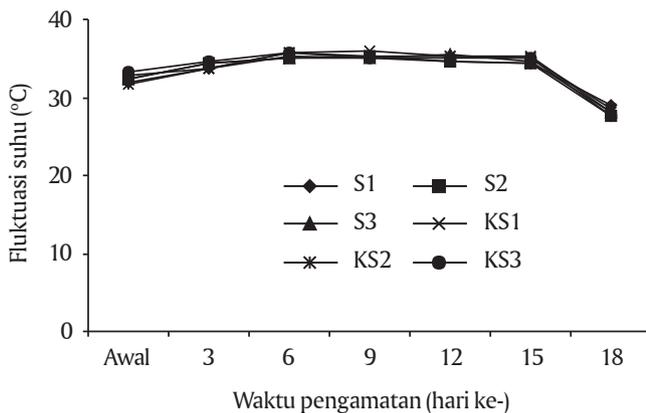


Isolat bakteri kode 18

Isolat bakteri kode 31

Isolat bakteri kode 58

Gambar 1. Karakterisasi isolat bakteri



#### Keterangan:

- S1 = *Sargassum* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^4$  CFU/mL
- S2 = *Sargassum* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^6$  CFU/mL
- S3 = *Sargassum* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^8$  CFU/mL
- KS1 = *Sargassum* dengan dosis aktivator EM 4  $10^4$  CFU/mL
- KS2 = *Sargassum* dengan dosis aktivator EM 4  $10^6$  CFU/mL
- KS3 = *Sargassum* dengan dosis aktivator EM 4  $10^8$  CFU/mL

Gambar 2. Fluktuasi suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *Sargassum* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

menurun, di mana suhu tertinggi pada perlakuan aktivator hasil isolasi dengan dosis  $10^4$  CFU/mL diperoleh pada suhu  $35,3^\circ\text{C}$  (pada hari ke-6), untuk dosis  $10^6$  CFU/mL diperoleh suhu  $35,3^\circ\text{C}$  (hari ke-9) dan untuk dosis  $10^8$  CFU/mL diperoleh suhu  $35,6^\circ\text{C}$  (hari ke-12). Untuk fermentasi dengan menggunakan aktivator EM 4 maka perubahan suhu untuk dosis  $10^4$  CFU/mL diperoleh suhu  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6), untuk dosis  $10^6$  CFU/mL diperoleh suhu  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6) dan untuk dosis  $10^8$  CFU/mL diperoleh suhu  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6). Untuk lebih jelasnya fluktuasi suhu yang terjadi selama proses fermentasi pada pembuatan kompos dengan bahan baku *Sargassum* dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa suhu puncak yang diperoleh untuk perlakuan dengan penggunaan EM 4 pada dosis  $10^4$  CFU/mL adalah  $35,3^\circ\text{C}$  (hari ke-6), pada dosis  $10^6$  CFU/mL adalah  $35,3^\circ\text{C}$  (hari ke-9) dan pada dosis  $10^8$  CFU/mL adalah  $35,6^\circ\text{C}$  (hari ke-12). Untuk suhu puncak yang diperoleh dengan penggunaan aktivator hasil isolasi pada dosis  $10^4$  CFU/mL adalah  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6), pada dosis  $10^6$  CFU/mL adalah  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6), dan pada dosis  $10^8$  CFU/mL adalah  $35,7^\circ\text{C}$  (hari ke-6).

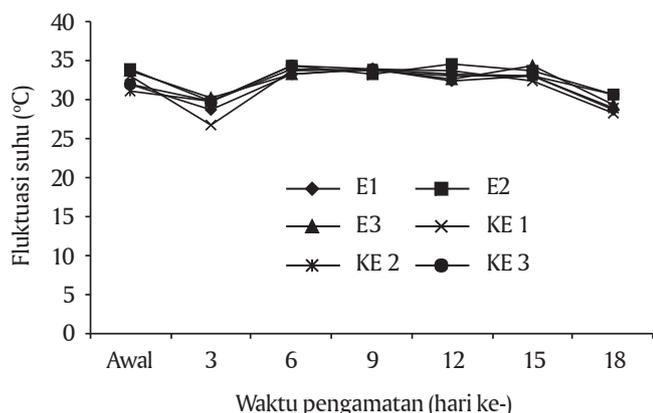
Tabel 1. Hasil pengukuran suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *Sargassum* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

		Sargassum (dosis)																				
		10 <sup>4</sup> CFU/mL						10 <sup>6</sup> CFU/mL						10 <sup>8</sup> CFU/mL								
		Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18
		32	33,6	35,3	35	34,7	34,3	29	32,3	34,3	35	35,3	34,7	34,3	27,6	32,3	34,3	35	35	35,6	34,7	28
K		32,7	33,6	35,7	35	35,3	35,3	28	31,7	33,6	35,7	35	35,3	35	28,6	33,3	34,7	35,7	33,5	35	35	27,7

Hasil fluktuasi suhu yang diperoleh secara deskriptif menunjukkan bahwa penggunaan aktivator EM 4 dengan aktivator hasil isolasi tidak menunjukkan adanya perbedaan terhadap perubahan suhu yang terjadi selama proses fermentasi (18 hari pengamatan).

Untuk perubahan suhu yang terjadi pada pembuatan kompos dengan bahan baku *E. spinosum* dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa dengan bahan baku *E. spinosum* untuk semua perlakuan suhu rata-rata cenderung mengalami fluktuasi naik dan turun selama proses fermentasi. Pada hari ke-3 untuk semua perlakuan suhu rata-rata mengalami penurunan dari suhu awal pengukuran, pada hari ke-6 suhu rata-rata kembali naik dan kecenderungan tersebut nampaknya terjadi hingga pada akhir penelitian (hari ke-18), kecuali pada perlakuan dengan dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL suhu rata-rata pada hari ke-6,



Keterangan:

- E1 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator hasil isolasi 10<sup>4</sup> CFU/mL
- E2 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator hasil isolasi 10<sup>6</sup> CFU/mL
- E3 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator hasil isolasi 10<sup>8</sup> CFU/mL
- KE1 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator EM 4 10<sup>4</sup> CFU/mL
- KE2 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator EM 4 10<sup>6</sup> CFU/mL
- KE3 = *E. spinosum* dengan dosis aktivator EM 4 10<sup>8</sup> CFU/mL

Gambar 3. Fluktuasi suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *E. spinosum* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

mengalami kenaikan pada hari ke-9. Untuk proses fermentasi dengan penggunaan aktivator EM 4 untuk semua perlakuan, suhu rata-rata yang pada hari ke-3 mengalami penurunan dari pengukuran suhu awal, kemudian mengalami kenaikan hingga hari ke-9. Untuk lebih jelasnya fluktuasi suhu yang terjadi selama proses fermentasi pada pembuatan kompos dengan bahan baku *Sargassum* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa suhu puncak yang diperoleh untuk perlakuan dengan penggunaan EM 4 pada dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL adalah 34°C (hari ke-9), pada dosis 10<sup>6</sup> CFU/mL 34,6°C (hari ke-12) dan pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL adalah 34,3°C (hari ke-15). Untuk suhu puncak yang diperoleh dengan penggunaan aktivator hasil isolasi pada dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL adalah 34°C (hari ke-9), pada dosis 10<sup>6</sup> CFU/mL 34°C (hari ke-6) dan pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL adalah 34,3°C (hari ke-6).

Untuk perubahan suhu yang terjadi pada pembuatan kompos dengan bahan baku *Gracilaria* dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 terlihat bahwa suhu rata-rata untuk aktivator hasil isolasi cenderung mengalami kenaikan mulai hari ke-3 pengukuran hingga hari ke-9, kemudian tetap hingga hari ke-15 dan mengalami penurunan pada hari ke-18. Untuk perlakuan dengan penggunaan aktivator EM 4 kecenderungan yang sama juga terlihat di mana suhu rata-rata mengalami kenaikan mulai hari ke-6 hingga hari ke-9, hari ke-12 dan ke-15 tetap, kemudian turun pada hari ke-18. Untuk lebih jelasnya fluktuasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

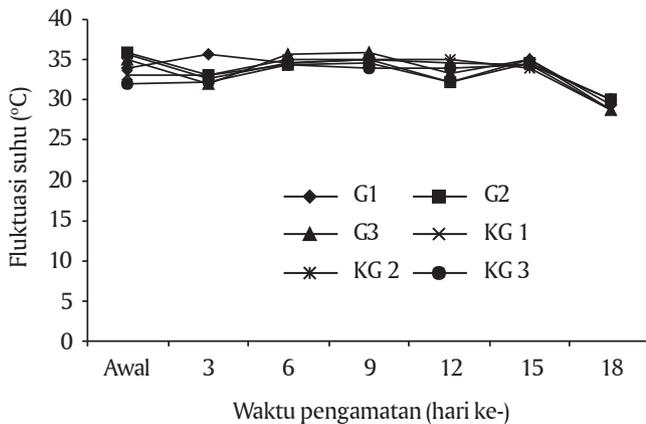
Dari Tabel 3 terlihat bahwa suhu puncak yang diperoleh untuk perlakuan dengan penggunaan EM 4 pada dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL adalah 35°C (hari ke-9 dan ke-15), pada dosis 10<sup>6</sup> CFU/mL 34,7°C (hari ke-6, 9, dan 15) dan pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL adalah 36°C (hari ke-9). Untuk suhu puncak yang diperoleh dengan penggunaan aktivator hasil isolasi pada dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL adalah 34,7°C (hari ke-12), pada dosis 10<sup>6</sup> CFU/mL 35°C (hari ke-6, 9, dan 15) dan pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL adalah 34,3°C (hari ke-6 dan 15).

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *E. spinosum* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

		<i>E. spinosum</i> (dosis)																				
		$10^4$ CFU/mL						$10^6$ CFU/mL						$10^8$ CFU/mL								
	K	Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18
		32,0	28,7	33,3	34,0	32,3	33,0	28,7	34,0	29,7	34,3	33,3	34,6	33,6	30,6	33,7	30,3	33,3	34,0	32,7	34,3	29,3
	K	33,0	26,7	33,6	34,0	33,7	32,3	28,3	31,0	29,7	34,0	33,7	33,0	33,0	29,0	32,0	29,7	34,3	34,0	33,3	33,0	30,7

Tabel 3. Hasil pengukuran suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *Gracilaria* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

		<i>Gracilaria</i> (dosis)																				
		$10^4$ CFU/mL						$10^6$ CFU/mL						$10^8$ CFU/mL								
	K	Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18	Awal	3	6	9	12	15	18
		34	32,3	34,7	35	32,3	35	29,3	36	32,3	34,3	34,7	32,3	34,7	30	35	32	35,6	36	33,3	35	28,7
	K	35,7	32,7	34,6	35	34,7	34,3	29,3	33	33	35	35	35	34	28,7	32	32,3	34,3	34	34	34,3	30



Keterangan:

- G1 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^4$  CFU/mL
- G2 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^6$  CFU/mL
- G3 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator hasil isolasi  $10^8$  CFU/mL
- KG1 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator EM 4  $10^4$  CFU/mL
- KG2 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator EM 4  $10^6$  CFU/mL
- KG3 = *Gracilaria* dengan dosis aktivator EM 4  $10^8$  CFU/mL

Gambar 4. Fluktuasi suhu pada pembuatan kompos berbahan baku *Gracilaria* dengan penggunaan aktivator EM 4 dan aktivator hasil isolasi dari bahan baku selama penelitian

Secara umum dapat dikatakan bahwa suhu rata-rata selama fermentasi telah cukup mendukung untuk terjadinya proses pengomposan di mana menurut Isroi (2008), suhu yang berkisar antara  $30^{\circ}\text{C}$ - $60^{\circ}\text{C}$  menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat, tetapi suhu yang lebih tinggi dari  $60^{\circ}\text{C}$  akan membunuh sebagian mikroba dan

hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup.

Dari suhu rata-rata yang didapatkan pada masing-masing perlakuan yang berkisar antara  $28^{\circ}\text{C}$ - $36^{\circ}\text{C}$  menunjukkan bahwa variasi suhu yang terjadi selama proses pengomposan disebabkan karena adanya perbedaan pengaruh aktivitas dari masing-masing mikroorganisme yang berperan dalam proses tersebut. Pada tahap pertama menurut Cahaya & Nugroho (2008), awal proses pengomposan merupakan tahap penghangatan (tahap mesofilik), mikroorganisme yang hadir pada saat ini merupakan mikroorganisme yang hadir secara cepat dalam bahan kompos dan menyebabkan peningkatan suhu dan mempunyai kemampuan hidup pada kisaran suhu yang cukup besar yaitu  $10^{\circ}\text{C}$ - $45^{\circ}\text{C}$  bertugas memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan dapat mempercepat proses pengomposan. Tahap kedua yang mestinya terjadi adalah tahap termofilik di mana mikroorganisme termofilik yang hadir pada bahan kompos mampu hidup pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$ - $60^{\circ}\text{C}$  dan bertugas mengonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat. Mikroorganisme ini berupa actinomycetes dan jamur termofilik. Sebagian dari actinomycetes ini mampu merombak selulosa dan hemiselulosa. Selanjutnya dikatakan oleh Isroi (2008), aktivitas dekomposisi oleh mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi  $\text{CO}_2$ , uap air, dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai maka

suhu berangsur-angsur akan mengalami penurunan pada tahap yang disebut tahap pendinginan dan pematangan (Cahaya & Nugroho, 2008). Pada tahap ini jumlah mikroorganisme termofilik berkurang karena bahan makanan bagi mikroorganisme ini juga berkurang, hal ini mengakibatkan organisme mesofilik mulai beraktivitas kembali dan akan merombak selulose dan hemiselulose yang tersisa dari proses sebelumnya menjadi gula yang lebih sederhana dan panas yang dilepaskan relatif lebih kecil.

#### Kadar C, N, P, dan K

Untuk mengetahui karakteristik kompos matang dalam hal ini perbandingan C dan N (C/N rasio) untuk masing-masing perlakuan maka pada akhir penelitian (18 hari pengamatan) dilakukan pengujian terhadap konsentrasi C-organik, N-total, P, dan K, serta kadar abu. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kadar C-organik, N-total, P, K, dan kadar abu masing-masing perlakuan

Kode sampel	Hasil (%)				
	C-organik	N-total	P	K	Kadar abu
S1	13,82	0,37	0,09	5,81	18,89
S2	12,74	0,59	0,09	4,55	17,00
S3	11,83	1,10	0,09	5,59	8,05
KS1	13,06	0,53	0,09	5,38	3,40
KS2	12,63	0,48	0,09	4,25	12,45
KS3	11,67	0,26	0,08	4,67	5,05
E1	16,34	0,64	0,13	6,02	15,10
E2	18,02	0,50	0,10	5,69	17,45
E3	11,03	0,58	0,09	6,33	17,00
KE1	17,19	0,48	0,09	6,85	17,55
KE2	20,10	0,50	0,08	6,83	15,05
KE3	16,61	0,33	0,10	7,66	15,15
G1	14,14	0,46	0,07	8,51	5,80
G2	12,74	0,58	0,07	8,90	6,50
G3	14,00	0,58	0,07	7,68	7,50
KG1	14,60	0,64	0,07	8,09	7,68
KG2	14,76	1,13	0,07	9,53	7,65
KG3	14,76	0,90	0,07	9,34	12,70

Sumber: Hasil analisis laboratorium Balai Pengembangan Teknologi Pertanian Maros, Sulawesi Selatan (2009)

Tingkat kematangan kompos didasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI-19-7030-2004) seperti pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa kandungan C-organik pada semua perlakuan masih memenuhi rentang

Tabel 5. Karakteristik kompos matang menurut SNI-19-7030-2004

Batas	C-organik (%)	N-total (%)	Rasio C/N	Kadar abu (%)	Suhu (°C)	pH
Minimal	9,8	0,4	10	-	-	6,8
Maksimal	32	-	20	50	±30	7,49

Sumber: Cahaya & Nugroho (2008)

yang disyaratkan oleh SNI-19-7030-2004 yaitu minimal 9,8 dan maksimal 32. Hasil ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi telah berlangsung dengan baik. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tumpukan bahan baku untuk pembuatan kompos yang digunakan tidak terlalu banyak/tebal sehingga panas yang ditimbulkan dalam proses ini secara maksimal dapat mendegradasi bahan baku sehingga dapat terdekomposisi dengan baik.

Kandungan N total kompos sebagian besar telah memenuhi yang dipersyaratkan oleh SNI-19-7030-2004 yaitu minimal 0,4%, kecuali pada perlakuan S1 (*Sargassum* dengan aktivator hasil isolasi pada dosis 10<sup>4</sup> CFU/mL), KS3 (*Sargassum* dengan aktivator EM 4 pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL) dan KE3 (*E. spinosum* dengan aktivator EM 4 pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL).

Untuk rasio C/N (C, N Rasio) dari kompos yang dihasilkan variasinya masih sangat besar. Hanya ada 4 perlakuan yang rasio C dan N-nya memenuhi rentang yang disyaratkan oleh SNI-19-7030-2004 yaitu pada perlakuan S3 (*Sargassum* dengan aktivator hasil isolasi pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL), E3 (*E. spinosum* dengan aktivator hasil isolasi pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL), KG2 (*Gracilaria* dengan aktivator EM 4 pada dosis 10<sup>6</sup> CFU/mL) dan KG3 (*Gracilaria* dengan aktivator EM 4 pada dosis 10<sup>8</sup> CFU/mL).

#### Morfologi Masing-masing Bahan pada Akhir Penelitian

Perubahan secara morfologi untuk masing-masing bahan pada akhir penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.

Dari Gambar 5 terlihat bahwa secara morfologi kompos yang terbuat dari bahan baku *Sargassum* sp. memiliki karakteristik yang memenuhi persyaratan sebagai kompos yang baik (Isroi, 2008), yaitu antara lain memiliki warna coklat tua hingga hitam mirip dengan warna tanah dan memiliki tekstur yang sangat rapuh jika dibandingkan dengan dua bahan baku lainnya, *Gracilaria* sp. dan *E. spinosum* yang memiliki tekstur yang masih agak liat jika dipegang. Terhadap bau yang dihasilkan, untuk *Gracilaria* sp. dan *Sargassum* sp. tidak memiliki bau jika dibandingkan dengan *E. spinosum*, meskipun bau yang dihasilkan sangat khas sebagai bau yang biasa terhirup



*Gracilaria* sp.

*Euchema spinosum*

*Sargassum* sp.

Gambar 5. Morfologi kompos pada masing-masing bahan

dari rumput laut pada umumnya. Demikian juga suhu yang ditimbulkannya hampir sama dengan suhu lingkungan yaitu 27,7°C-35,7°C.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

*Sargassum* sp., *E. spinosum*, dan *Gracilaria* sp. mempunyai kemampuan untuk dijadikan sebagai alternatif bahan baku pada pembuatan kompos organik, tetapi *Sargassum* sp. yang didekomposisi dengan menggunakan aktivator hasil isolasi pada dosis  $10^8$  CFU/mL memberikan hasil yang lebih baik dengan memiliki beberapa ciri sebagai kompos yang baik (morfologi, kandungan C-organik, N-total, rasio C dan N, serta fluktuasi suhu) dibandingkan dengan *E. spinosum* dan *Gracilaria* sp.

Pengujian terhadap aktivitas masing-masing bakteri kandidat aktivator yang disolasi dari bahan baku masih perlu untuk dilakukan misalnya kemampuan untuk mendekomposisikan masing-masing bahan dan kemampuan tumbuh dari masing-masing bakteri sehingga aplikasinya dapat dilakukan secara maksimal.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesainya penelitian dan laporan hasil penelitian dengan judul *Jenis dan Dosis Aktivator Pada Pembuatan Kompos Berbahan Baku Makroalga* ini, terucap terima kasih kepada semua pihak yang telah turut mendukung dan memfasilitasi hingga penelitian ini dapat terlaksana utamanya kepada Dinas Pendidikan Nasional

atas hibah penelitiannya dalam rangka Hibah Penelitian Bagi Peneliti dan Perakayasa, Kerja sama DKP dan Diknas Tahun 2009, serta teman-teman peneliti dan teknisi yang membantu hingga pelaksanaan penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil yang diperoleh dapat memberikan manfaat baik kepada masyarakat pengguna maupun kepada diri pribadi kami. Amin.

#### DAFTAR ACUAN

- Anonim. 2005. Peluang Usaha melalui Pembuatan Pupuk Kompos. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Kegiatan Peningkatan Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup.
- Cahaya, A. & Nugroho, D.A. 2008. Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat organik. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Indriani, H.Y. 2003. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Isroi. 2008. Kompos. Makalah. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor.
- Mandey, L.C., Tarore, D., Santoso, R.S., & Kandou, A. STP. Proposal. Produksi Kompos Aktif Organik dengan Menggunakan Teknologi Dekomposer dan Penerapannya Kepada Petani di Kabupaten Minahasa Utara.