
JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
ISSN: 2302-5697
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**PERANAN DEKOMPOSER NABATI TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI
SEL ALGA**

**ROLE OF VEGETABLE DECOMPOSERS TO THE POPULATION GROWTH OF
ALGA CELLS**

Mochammad Junus^{1*}, Agung Sugeng Widodo², Wahyono Suprpto², Windi Zamrud³

¹ Lecturers of Faculty of Animal Husbandry, University of Brawijaya,

² Faculty of Engineering, University of Brawijaya

³ Chemical Engineering State Polytechnic of Malang

*Email: yunusbrawijaya@ub.ac.id

INTISARI

Indonesia telah memprogramkan unit biogas sebagai penghasil energi. Hasil sampingnya berupa lumpur organik. Pemisahan cairan dari lumpur organik unit gas bio (LOUGB) akan menjadi pupuk tanaman darat dan air. Tanaman air yang menggunakan lumpur organik cair unit gas bio (LOCUGB) dengan menggunakan dekomposer nabati diharapkan sangat baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan sel alga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan LOCUGB dan dekomposer nabati pada media alga selama 12 hari dapat menghasilkan sel alga yang sangat nyata, sedangkan interaksinya tidak nyata. Penambahan LOCUGB dan dekomposer nabati pada media alga sangat baik untuk meningkatkan pertumbuhan sel, dan kelipatannya pun cukup tinggi. Pemanfaatan LOCUGB sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi alga.

Kata kunci: kotoran ternak, LOSBGU, pupuk, pakan, pangan, energi.

ABSTRACT

Indonesia has programmed units of biogas as an energy producer. By-products such as organic sludge. Liquid separation of organic sludge biogas unit will be the terrestrial and aquatic plant fertilizer. Water plant that uses a liquid organic sludge biogas unit (LOSBGU) using vegetable decomposer were expected to be a very good influence on the increase of alga cells. The results showed that the addition of vegetable LOSBGU and decomposers in the media for 12 days alga could produce alga cells very significantly, however, its interaction was not significant. It was concluded that the addition of vegetable LOSBGU and decomposers in alga was very good media to enhance cell growth and its multiplication was also quite high. As suggestion, the use of LOSBGU is needed to increase the production of alga.

Keywords: manure, LOSBGU, fertilizer, feed, food, energy

PENDAHULUAN

Lumpur organik cair unit gas bio (LOCUGB) mengandung berbagai macam zat anorganik (unsur hara) yang dapat digunakan sebagai media tumbuh alga (Junus, 1987; Junus 1995). Alga yang tumbuh di perairan dan mengandung LOCUGB mampu berkembang dengan pembelahan bersel tunggal. Menurut Kadarwati (1981), pembiakan alga yang menghasilkan sel tunggal ini disebabkan karena LOCUGB mengandung zat *Ethylenediamine-N,N,N',N'-Tetraacetic Acid* (EDTA). Kandungan inilah yang membuat LOCUGB menjadi sangat penting peranannya dalam pembiakan alga.

Secara fisik alga tumbuh di perairan yang mengandung unsur hara walaupun sedikit. Namun setelah ditambah bahan organik yang sebagian telah menjadi pupuk organik maka alga akan berkembang secara cepat (Agustina *et al.*, 2008). Menurut Junus *et al.* (2013), lumpur organik cair yang digunakan sebagai media alga akan menambah padatan (bahan kering) dalam media, sehingga padatan akan terurai menjadi unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh alga. Selanjutnya alga yang tumbuh bersama bahan kering apabila dipadatkan akan menghasilkan bahan pakan yang mengandung protein tinggi. Himpunan alga yang merupakan tepung alga sangat baik sebagai bahan pakan ternak dan lain-lain. Alga tidak sama dengan tumbuhan lainnya, dimana tumbuhan ini tidak mempunyai cabang, ranting, akar seperti layaknya tanaman, tetapi mengandung klorofil yang cukup banyak di dalam sel.

Sementara itu LOCUGB mengandung bau limbah ternak sekitar 20%, akibatnya jarang atau tidak ada petani yang menggunakannya. Bau tersebut disebabkan oleh karena bahan makanan belum tercerna habis dan masih banyak mikroba yang menghasilkan bau. Untuk memperlancar pembentukan mineral dari bahan pakan yang tersisa diperlukan bantuan alam termasuk mikroorganisme tanah. Olle (2015), menyebutkan bahwa pertumbuhan tanaman akan meningkat apabila ada aktivitas mikroorganisme. Menurut Kyan *et al.* (1999), bahan pakan dicampur dengan ekstrak tumbuhan 1-5% sebagai efektif mikroorganisme, maka hasil proses pencernaan dan kesehatan ternak pun akan meningkat,

sedangkan bau kotorannya berkurang. Menurut Samsudin *et al.* (2013), jerami yang diperlakukan tanpa efektif mikroorganisme, dengan jamur *Aspergillus niger* dan jamur plus efektif mikroorganisme dapat menurunkan bahan kering.

Bahan organik tersebut dapat berupa empon-empon, buah-buahan, sayuran dan ditambah tetes sebagai akselerasi percepatan pertumbuhan mikroorganisme. Adanya bahan organik tersebut maka proses pembuatan dekomposer LOCUGB diharapkan dapat dipercepat. Untuk itu perlu penelitian peranan dekomposer nabati terhadap perkembangan populasi sel alga.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan. Perlakuan yang dicobakan adalah penambahan dekomposer (bahan pengurai) nabati dengan persentase masing-masing 12,5%, 10%, 7,5%, 5% dan 2,5% pada LOCUGB. Selanjutnya campuran dekomposer nabati dan LOCUGB tersebut ditambahkan pada media alga masing-masing a). 1:1, b). 1:2, c). 1:3, d).1:4, dan e). 1:5 yang masing-masing disebut P1, P2, P3, P4 dan P5 dan diulang 4 kali. Rancangan percobaan yang dipergunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial.

Variabel yang diukur adalah kepadatan sel pada saat pengamatan dihitung dengan rumus Schoen (1998) dimana $N = (n/4) \times 10^6$ (N=jumlah sel alga). Selanjutnya perhitungan pertumbuhan (pertambahan) jumlah sel alga dilakukan dengan mengurangi kepadatan jumlah sel pada pengamatan hari ke duabelas dengan hari pertama. Hasil pengamatan dihitung dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan sel alga

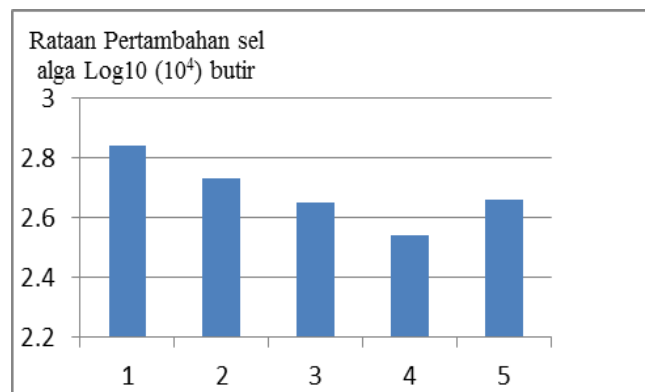
Pengaruh LOCUGB terhadap pertambahan sel alga. Hasil analisis pertambahan sel alga, secara statistik menunjukkan bahwa penambahan LOCUGB pada media alga sangat nyata ($P < 0,01$). Adapun rata-ratanya tampak seperti Tabel 1.

Tabel 1. Rataan pertambahan sel alga pada berbagai penambahan LOCUGB

Perlakuan	Rataan Pertambahan sel alga Log 10 (10 ⁴) butir
1	2.84 ± 0.102 ^a
2	2.73 ± 0.193 ^b
3	2.65 ± 0.238 ^c
4	2.54 ± 0.412 ^d
5	2.66 ± 0.334 ^c

Memperhatikan Tabel 1 di atas, ternyata LOCUGB sangat berperan pada proses pertumbuhan sel alga. Peranan LOCUGB disebabkan oleh karena banyaknya kerusakan pada bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia. Selanjutnya sel akan menyerap unsur hara dan air yang diolah di dalam sel alga menjadi bahan organik yang sangat bermanfaat

bagi makhluk berikutnya. Agustina *et al.* (2008) menyebutkan bahwa sel alga dapat berbiak menjadi banyak sejalan dengan jumlah LOCUGB yang ditambahkan. Secara nyata pertambahan jumlah sel alga pada berbagai perlakuan tampak seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh LCUGB terhadap pertambahan sel alga

Memperhatikan Gambar 1, tampak bahwa semakin banyak LOCUGB yang ditambahkan, maka pertambahan sel alga juga banyak. Namun pada perlakuan lima, walaupun jumlah LOCUGB yang ditambahkan lebih sedikit, ternyata sama dengan perlakuan kedua. Situasi seperti ini memang perlu ditelaah ulang. Menurut hasil penelitian Junus *et al.* (2013), Junus (1987) maupun Junus (1995) serta Sulastri dan Junus (1998), juga menyebutkan bahwa semakin banyak LOCUGB yang diberikan akan

meningkatkan pertambahan sel alga. Berikutnya Krisnanti (2013), menyebutkan bahwa penambahan LOCUGB berpengaruh terhadap pertambahan sel alga. Sejalan dengan itu, Gélinas *et al.* (2015) menyatakan bahwa media alga sangat tergantung pada konsentrasi nitrogen di dalam media. Hasil penelitian Gélinas *et al.* (2015) ini tampaknya hampir sama dengan penelitian ini, dimana semakin banyak jumlah LOCUGB pertambahan sel juga semakin cepat.

Pengaruh persentase bahan pengurai (decomposer) nabati terhadap pertumbuhan sel alga.

Hasil analisis pertumbuhan sel alga pada media yang ditambah dengan bahan pengurai,

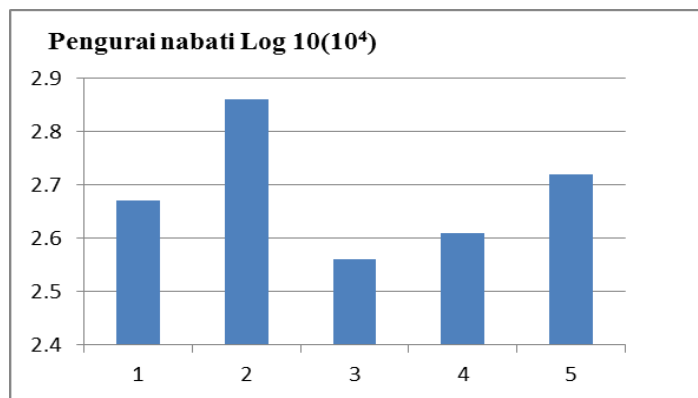
menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$). Adapun rataannya tampak seperti Tabel 2.

Tabel 2. Rataan pertumbuhan sel alga pada berbagai penambahan bahan pengurai (decomposer)

Persentase bahan pengurai nabati	Rataan pertumbuhan sel alga $\log_{10}(10^4)$ butir
1	2.67 ± 0.811^a
2	2.86 ± 0.831^b
3	2.56 ± 0.813^c
4	2.61 ± 0.801^c
5	2.72 ± 0.775^a

Memperhatikan Tabel 2, ternyata rata-rata pertumbuhan sel alga sangat bervariasi. Penambahan bahan pengurai yang banyak belum tentu meningkatkan pertumbuhan sel alga. Hal ini terbukti bahwa penambahan bahan pengurai 12,5% sama dengan 2,5%, sedangkan penambahan bahan pengurai 10% lebih tinggi dari yang lain. Kenyataan ini menunjukkan bahwa bahan pengurai yang terlalu tinggi kurang mampu menyediakan unsur hara bagi sel alga. Kyan, *et al.* (1999) menyatakan bahwa bahan

pakan sangat efektif kalau dicampur dengan ekstrak tumbuhan 1-5%. Bahan pengurai yang dicampurkan ke dalam LOCUGB akan meningkatkan kandungan zat nutrisi. Semakin banyak zat nutrisi, maka mikroorganisme akan tumbuh dengan cepat, tetapi unsur hara tidak banyak terbentuk. Sehingga pertumbuhan alga menjadi terhambat. Fluktuasi pertumbuhan sel alga akibat bahan pengurai dapat diterangkan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Rataan pertumbuhan sel alga pada berbagai penambahan bahan pengurai nabati.

Interaksi antara penambahan LOCUGB dan bahan pengurai nabati.

Hasil pengamatan yang telah dianalisis dengan menggunakan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara bahan

pengurai nabati dan LOCUGB menampilkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap peningkatan pertumbuhan sel alga. Adapun rata-rata pertumbuhan jumlah sel akibat interaksi antara LOCUGB dan bahan pengurai nabati tampak

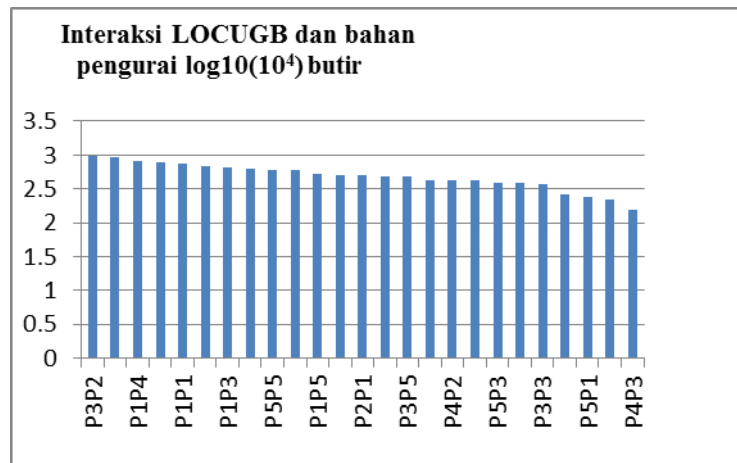
seperti pada Tabel 3. Kenyataan semacam ini tampaknya bahwa semakin banyak penambahan media dan berkurangnya bahan pengurai akan menghasilkan pertambahan jumlah sel alga juga semakin kecil. Kecilnya penambahan sel ini akibat dari kekurangan unsur hara N di dalam media, karena bahan pengurai juga sedikit. Akibatnya unsur hara N yang merupakan bahan pertumbuhan tanaman dan pembentukan organ-organ baru tidak banyak tersedia. Sehingga kekurangan unsur hara N akan memperlambat pertambahan jumlah sel. Jadi Gélinas *et al.*

(2015), yang menyatakan bahwa media alga sangat tergantung pada konsentrasi nitrogen di dalam media itu adalah benar adanya, namun optimasi jumlahnya terbatas pada batasan tertentu.

Memperhatikan Tabel 3 di atas ternyata walaupun perbedaannya yang tidak nyata ($P > 0,05$), namun pada interaksi P3P4, P5P1, P4P4 dan P4P3 menduduki pertambahan sel alga yang relatif paling kecil. Untuk lebih jelasnya dapat diterangkan seperti Gambar 3.

Tabel 3. Rataan interaksi antara LOCUGB dan bahan pengurai nabati terhadap pertumbuhan alga

Interaksi perlakuan dan persentase nabati	Pertambahan sel Log10 (10 ⁴) butir	Interaksi perlakuan dan persentase nabati	Pertambahan sel Log10 (10 ⁴) butir		
P3P 2	.98	0.173	P2P 1	.71	0.102
P5P 2	.96	0.194	P2P 5	.69	0.315
P1P 4	.92	0.075	P3P 5	.69	0.136
P1P 2	.89	0.057	P2P 3	.63	0.156
P1P 1	.87	0.116	P4P 2	.63	0.168
P2P 2	.83	0.169	P3P 1	.62	0.141
P1P 3	.82	0.033	P5P 3	.59	0.376
P4P 1	.79	0.164	P5P 4	.59	0.071
P5P 5	.78	0.195	P3P 3	.57	0.177
P2P 4	.77	0.201	P3P 4	.41	0.166
P1P 5	.73	0.115	P5P 1	.38	0.481
P4P 5	.71	0.044	P4P 4	.35	0.172
			P4P 3	.19	0.801



Gambar 3. Interaksi antara penambahan LOCUGB dan bahan pengurai nabati

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Lumpur organik cair unit gas bio dan bahan pengurai nabati dalam media cair sangat berpengaruh terhadap percepatan pertumbuhan sel alga. Interaksi lumpur organik unit gas bio dan bahan pengurai tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan sel alga, jadi sama-sama berperan dalam pertumbuhan sel alga.

Saran

Untuk mempercepat pertumbuhan sel alga perlu lumpur organik cair dari unit gas bio dan bahan pengurai nabati yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Rektor Universitas Brawijaya yang telah menyetujui dilakukan penelitian ini, serta Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui DIPA Universitas Brawijaya yang telah membantu dana, sarana dan prasarana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L., M. Junus, E. Widodo, dan S. Minarti. 2008. Sistem pertanian Organik. Kementerian Riset dan Teknologi Republik

Indonesia. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Unpublished.

Gélinas, M., T.T.H. Pham, B. Boëns, K. Adjallé, and S. Barnabé. 2015. Residual corn crop hydrolysate and silage juice as alternative carbon sources in microalga production. Published by Elsevier B.V.

Junus. 1987. Teknik membuat dan memanfaatkan unit gas bio. 1stEd. GAMA Press. Yogyakarta.

Junus. 1995. Teknik membuat dan memanfaatkan unit gas bio. 2ndEd. GAMA Press. Yogyakarta.

Junus, M., W. Suprpto, A.S. Widodo, dan W. Zamrudly. 2013. Pengelolaan limbah ternak menjadi produk organik. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Unpublished.

Kadarwati, S. 1981. Theory/ reaction preparation of bio gas. Laboratory Project PST. PPTMGB "LEMIGAS" Cepu.

Krisnanti, P. L. 2013. Pengaruh Lama Pemeraman dan Proporsi Air Patusan Terhadap protein Kasar Lumpur Organik Unit Gas Bio. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Kyan, T., M. Shintani, S. Kanda, M. Sakurai, H. Ohashi, Fujisawa and S. Pongdit. 1999. Kyusei nature farming and the technology of effective microorganisms. Published by International Nature Farming Research

- Center, Atami Japan and Asia Pacific Natural Agriculture Network, Bangkok, Thailand. Revised Edition.
- Olle, M. 2015. The Influence of Effective Microorganisms on the Growth and Nitrate Content of Vegetable Transplants. *Journal of Advanced Agricultural Technologies* 2(1), June 2015. Estonian Crop Research Institute, Jõgeva alevik, Estonia
- Samsudin, A.A., M.F. Masori and A. Ibrahim. 2013. The Effects of Effective Microorganisms (EM) on the Nutritive Values of Fungal-Treated Rice Straw Mal. *J. Anim. Sci.* 16(1): 97-105 (2013).
- Skorupskaite, V., V. Makareviciene and D. Levisauskas. 2015. Optimization of mixotrophic cultivation of microalga *Chlorella* sp. for biofuel production using response surface methodology. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211926414001337>
- Sulastri, R. D. and M. Junus. 1998. Pertumbuhan *Chlorella* sp. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Unpublished.