

Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Beberapa Waktu Inkubasi

**ANAK AGUNG NGURAH GEDE SUWASTIKA*), NI WAYAN SRI SUTARI,
DAN NI WAYAN MURIANI**

Jurusan/Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. P.B. Sudirman Denpasar, Bali

*) E-mail: agungsuwastika@yahoo.co.id

ABSTRACT

Analysis of Local Microorganism Leaf Gamal (*Gliricidia Sepium*) Solution Quality on the Fermentation Period. The study aims to determine the quality of local microorganism solution under the influence of concentration leaves of *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) and fermentation period. This research was conducted at the Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, Udayana University. The design of this research used a randomized block design factorial pattern of two factors. The first factor was the concentration of *Gliricidia* leaves consisted of 0, 100, 300 g, and the second factor was the fermentation period, consists of 1, 2, and 3 weeks. Results of statistical analysis showed a highly significant interaction between the concentration factor and fermentation period of *Gliricidia* leaves the parameters observed. Concentration of 30% (300 g) *Gliricidia* leaves with a two-week fermentation period has the best effect on the quality of the biological properties of microorganisms local solution with a total population of bacteria (9.5×10^7 SPK mL⁻¹) and total fungus (1.9×10^6 SPK mL⁻¹), while the best quality chemical properties of the solution of local microorganisms present in a concentration of 30% (300 g) *gliricidia* leaves with a three-week fermentation period with the content of total-N (1.59%), pH (6.03), and organic-C (3.35%). Concentration of 30% (300 g) *Gliricidia* leaves with fermentation period of two weeks, it can be used as a biological fertilizer and a concentration of 30% (300 g) *Gliricidia* leaves with a three-week fermentation period, could be used as organic manure.

Keywords: local microorganisms, Gliricidia leaves, fermentation period

PENDAHULUAN

Penerapan pengelolaan lahan berkelanjutan dengan pemanfaatan potensi bahan organik yang berasal dari alam perlu digalakkan. Sumber bahan organik dapat berasal dari pupuk hijau yang berasal dari sisa tanaman, pupuk kandang maupun limbah organik rumah tangga, baik padat maupun pupuk cair. Penggunaan pupuk cair dengan

memanfaatkan jenis mikroorganisme lokal (MOL) menjadi alternatif penunjang kebutuhan unsur hara dalam tanah. Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar berbagai sumber daya yang tersedia. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agens pengendali hama

dan penyakit tanaman, sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik (Sutari, 2009). Kualitas MOL dipengaruhi oleh bahan baku sebagai bahan dasar pembuatan MOL.

Salah satu bahan dasar pembuatan MOL yang baik adalah daun gamal. Pemanfaatan daun gamal sebagai bahan baku dalam penelitian karena tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa dengan kandungan unsur hara yang tinggi. Menurut Purwanto (2007) bahwa gamal yang berumur satu tahun memiliki 3-6% N; 0,31% P; 0,77% K; 15-30% serat kasar. Berdasarkan hasil penelitian Sutari (2009), kandungan unsur hara yang terdapat dalam larutan MOL daun gamal dengan konsentrasi 250 g L⁻¹ air kelapa lebih tinggi daripada larutan MOL dengan bahan dasar rebung dan rumput gajah.

Kualitas larutan MOL ditentukan oleh faktor lama fermentasi dan konsentrasi bahan dasar yang digunakan. Beberapa faktor berperan penting dalam proses fermentasi antara lain media fermentasi, kadar bahan baku atau substrat, pH, temperatur, waktu, bentuk dan sifat mikroorganisme yang aktif di dalam proses fermentasi, dan rasio C/N dalam bahan (Hidayat, 2006; dan Suriawiria, 1996). Selama proses fermentasi, mikroorganisme dalam larutan MOL melakukan perombakan terhadap bahan organik yang terdapat dalam MOL sehingga terbentuk senyawa yang lebih sederhana. Menurut Hidayat (2006) proses pengomposan terjadi pada waktu fermentasi dua minggu, karena bahan organik telah mengalami proses dekomposisi.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas larutan MOL berbasis daun gamal. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi daun gamal dan lama fermentasi terhadap kualitas larutan MOL.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah konsentrasi daun gamal 200 g L⁻¹ air kelapa pada waktu fermentasi dua minggu memberikan kualitas larutan MOL terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tanah, Jurusan/Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: daun gamal, air kelapa, urin sapi, larutan garam fisiologis (NaCl 0,85%), alkohol, media PDA, media NA, air steril, kapas, tissue, kantong plastik, aluminium foil, dan selang plastik. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain toples plastik, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, *autoclave*, pipet, lampu bunsen, mikroskop, inkubator, pisau, blender, pH meter, timbangan, gelas ukur, pipet, labu Kjeldahl, alat destruksi, dan *laminar air flow cabinet*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama, yaitu konsentrasi daun gamal, terdiri dari : K₀ (0 g daun gamal + 1L air kelapa + 100 mL urin sapi); K₁ (100 g daun gamal + 1L air kelapa + 100 mL urin sapi); K₂ (200 g daun gamal 1L air kelapa + 100 mL urin sapi), dan K₃ (300 g daun gamal + 1L air kelapa + 100mL urin sapi), sedangkan faktor kedua yaitu lama fermentasi larutan

MOL yang terdiri dari F₁ = fermentasi satu minggu; F₂ = fermentasi dua minggu; dan F₃ = fermentasi tiga minggu. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 kombinasi perlakuan.

Pengamatan dilakukan terhadap larutan MOL setelah fermentasi satu minggu, dua minggu dan tiga minggu. Variabel yang diamati adalah: populasi total bakteri (metode cawan tuang), populasi total jamur (metode cawan tuang), pH larutan MOL (dengan pH meter), kandungan C-organik (metode Walkey dan Black), dan kandungan N-total (metode Kjeldahl).

MOL dibuat dengan mencampurkan satu liter air kelapa dengan daun gamal yang telah dihaluskan kemudian ditambahkan dengan urin sapi dan gula merah sesuai dengan perlakuan. Larutan MOL yang telah tercampur difermentasikan sesuai perlakuan yaitu satu minggu, dua minggu, dan tiga minggu. Setelah dilakukan fermentasi, larutan tersebut disaring untuk mendapatkan larutan MOL yang akan digunakan untuk penelitian sesuai variabel pengamatan.

Penentuan jumlah total populasi bakteri dan jamur dilakukan dengan metode *plate count* pada seri pengenceran 10⁻⁵-10⁻⁷ untuk bakteri dan pada seri pengenceran 10⁻³- 10⁻⁵ untuk jamur. Penentuan jumlah total populasi bakteri dalam larutan MOL dilakukan dengan media NA (*Nutrient Agar*), sedangkan penentuan jumlah total populasi

jamur dengan media PDA (*Potatoes Dextrose Agar*) (Suwastika & Atmaja, 2008).

Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji statistika sesuai dengan rancangan acak kelompok pola faktorial, Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Keterkaitan hubungan antar variabel pengamatan dilakukan dengan analisis korelasi (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor konsentrasi daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap populasi total bakteri, populasi total jamur, pH larutan MOL, kandungan N-total, dan kandungan C-organik larutan MOL. Faktor lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap populasi total bakteri, populasi total jamur, pH larutan MOL, dan kandungan C-organik larutan MOL, serta berpengaruh nyata terhadap kandungan N-total larutan MOL. Interaksi faktor konsentrasi daun gamal dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap populasi total bakteri, populasi total jamur, pH larutan MOL, dan kandungan N-total larutan MOL serta berpengaruh nyata dengan kandungan C-organik larutan MOL.

Tabel 1. Signifikansi faktor konsentrasi daun gamal (K), lama fermentasi(F) dan interaksinya terhadap variabel pengamatan.

| No | Variabel Pengamatan | Signifikansi | | |
|----|------------------------------------|--------------|----|-----|
| | | K | F | KxF |
| 1. | Populasi total bakteri larutan MOL | ** | ** | ** |
| 2. | Populasi total jamur larutan MOL | ** | ** | ** |
| 3. | pH larutan MOL | ** | ** | ** |
| 4. | N-total larutan MOL | ** | * | ** |
| 5. | C-organik larutan MOL | ** | ** | * |

Keterangan : * = berpengaruh nyata (P<0,05)
 ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Nilai rata-rata populasi total bakteri tertinggi berdasarkan faktor lama fermentasi terdapat pada perlakuan K₃ (konsentrasi 30%) dan mengalami penurunan berbeda nyata dengan perlakuan K₂, K₁, dan K₀. Populasi total bakteri tertinggi terdapat pada

konsentrasi K₃ pada fermentasi dua minggu yaitu $9,50 \times 10^7$ SPK mL⁻¹ dan mengalami penurunan berturut – turut pada fermentasi tiga minggu dan fermentasi satu minggu, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata- rata Pengaruh Konsentrasi Daun Gamal (K) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Populasi Total Bakteri ($\times 10^7$ SPK mL⁻¹)

| Perlakuan | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₀ | 1,97 a | 4,87 a | 1,90 a |
| | A | B | A |
| K ₁ | 2,53 b | 7,17 b | 2,97 b |
| | A | C | B |
| K ₂ | 3,67 c | 8,98 c | 4,07 c |
| | A | C | B |
| K ₃ | 4,10 d | 9,50 d | 4,10 c |
| | A | B | A |

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama ke arah baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.
 Huruf besar dibaca horizontal dan huruf kecil dibaca vertikal.

Populasi total jamur tertinggi pada waktu fermentasi terdapat pada perlakuan K₃ dan terendah berbeda nyata pada perlakuan K₀. Berdasarkan pengaruh konsentrasi daun gamal menunjukkan bahwa populasi total

jamur tertinggi pada perlakuan K₃ pada fermentasi dua minggu yaitu $11,00 \times 10^6$ SPK mL⁻¹ dan terendah berbeda nyata pada fermentasi satu minggu yaitu $8,50 \times 10^6$ SPK mL⁻¹ seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata Pengaruh Konsentrasi Daun Gamal (K) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Populasi Total Jamur ($\times 10^6$ SPK mL⁻¹)

| Perlakuan | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₀ | 5,33 a A | 7,13 a B | 6,80 a B |
| K ₁ | 6,67 b A | 8,29 b B | 8,30 b B |
| K ₂ | 8,40 c A | 8,97 c B | 8,80 c AB |
| K ₃ | 8,50 c A | 11,00 d B | 10,80 d B |

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama ke arah baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.
Huruf besar dibaca horizontal dan huruf kecil dibaca vertikal.

Adanya perbedaan hasil yang nyata antar perlakuan, terjadi peningkatan populasi total bakteri dan total jamur pada fermentasi minggu kedua pada semua perlakuan konsentrasi daun gamal, kemudian menurun pada minggu ketiga. Peningkatan populasi total bakteri dan jamur pada minggu kedua disebabkan terjadi peningkatan aktivitas pembelahan sel. Berkurangnya kandungan unsur hara dan nutrisi setelah fermentasi minggu kedua menyebabkan mikroorganisme dalam larutan MOL banyak yang mati sehingga terjadi penurunan jumlah populasi pada fermentasi minggu ketiga. Pada perlakuan konsentrasi daun gamal, populasi total bakteri dan jamur tertinggi terdapat pada perlakuan K₃ dan mengalami penurunan berbeda nyata berturut-turut pada perlakuan K₂, K₁, dan K₀. Hasil yang berbeda nyata ini disebabkan karena perbedaan komposisi sumber makanan atau nutrisi bagi perkembangbiakan bakteri dan jamur. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi daun gamal yang paling baik untuk pertumbuhan bakteri dan jamur adalah pada perlakuan K₃ (konsentrasi 30%). Menurut Hidayat (2006),

bakteri dan jamur pada umumnya mampu menggunakan bermacam-macam makanan dari yang sederhana sampai yang kompleks, kebanyakan bakteri dan jamur mempunyai bermacam-macam enzim hidrolitik untuk menunjang perkembangbiakannya, yaitu amilase, pektinase, proteinase dan lipase. Aktivitas simbiosis antara kelompok mikroorganisme yang terdapat di dalam media fermentasi yaitu bakteri dan jamur mempunyai kemampuan untuk melakukan degradasi terhadap senyawa organik sehingga menghasilkan senyawa anorganik. Senyawa ini merupakan sumber nutrisi untuk kelompok mikroorganisme. Menurut Darwis *et al.* (1992), pada awal fermentasi aktivitas enzim masih sangat rendah, aktivitas enzim akan meningkat sejalan dengan bertambahnya waktu fermentasi pembentuk spora biasanya memproduksi enzim pada fase pasca eksponensial.

Pengaruh konsentrasi daun gamal tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH larutan MOL pada semua waktu fermentasi, akan tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada semua waktu

fermentasi pada konsentrasi daun gamal. Berdasarkan faktor konsentrasi daun gamal bahwa rata-rata pH tertinggi terjadi pada perlakuan F₃ pada perlakuan K₁ yaitu 6,16 dan terendah berbeda tidak nyata pada perlakuan F₂ yaitu 5,34. Pengaruh yang sama juga terjadi pada perlakuan K₀, dan K₂. Pada perlakuan K₃, pH tertinggi terjadi pada fermentasi tiga minggu yaitu 6,03, berbeda tidak nyata dengan fermentasi satu minggu yaitu 5,82 dan berbeda nyata dengan waktu fermentasi dua minggu yaitu 5,45, seperti

terlihat pada Tabel 4. Perbedaan nilai pH yang terjadi selama proses fermentasi disebabkan proses dekomposisi senyawa organik menjadi senyawa anorganik melalui beberapa tahapan yang berpengaruh terhadap nilai pH dalam larutan MOL. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya perubahan nilai pH selama proses fermentasi, pada fermentasi satu minggu dan dua minggu terjadi penurunan pH larutan MOL, selanjutnya pH meningkat pada fermentasi tiga minggu.

Tabel 4. Nilai rata-rata Pengaruh Konsentrasi Daun Gamal (K) dan Lama Fermentasi (F) terhadap pH larutan MOL.

| Perlakuan | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₀ | 5,75 a B | 5,24 a A | 6,09 a C |
| K ₁ | 5,87 a B | 5,34 a A | 6,16 a C |
| K ₂ | 5,82 a B | 5,42 a A | 6,14 a C |
| K ₃ | 5,82 a B | 5,45 a A | 6,03 a B |

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama ke arah baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.
Huruf besar dibaca horizontal dan huruf kecil dibaca vertikal.

Menurut Suriawiria (1996), tahapan yang terjadi pada proses fermentasi anaerobik adalah fermentasi dalam stadia asam, regressi dalam stadia asam dan fermentasi dalam stadia basa. Selama proses fermentasi dalam kondisi asam, karbohidrat akan diurai menjadi molekul – molekul yang lebih sederhana seperti asam lemak, asam asetat, asam butirat, dan asam propionat. Akibatnya nilai pH akan turun dan menghasilkan bau asam. Selama fase regressi di dalam kondisi asam, terjadi dekomposisi

asam organik dan senyawa nitrogen terlarut dengan membentuk amonium, asam karbonat, dan sebagian kecil CO₂, N₂, CH₄, dan H₂. Nilai pH kemudian akan naik kembali. Selama fermentasi di dalam kondisi basa, maka destruksi selulosa dan senyawa nitrogen akan berjalan, sehingga hasil akhir berbentuk CO₂ dan CH₄.

Pengaruh faktor waktu fermentasi pada konsentrasi daun gamal terhadap N-total larutan MOL tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi K₃F₃ (1,40%),

kemudian menurun berbeda nyata pada perlakuan K₂F₃ (1,40%), dan K₁F₃ (0,70%), dan K₀F₃ (0,42%). Pengaruh konsentrasi daun gamal pada waktu fermentasi terhadap N-total larutan MOL tertinggi terdapat pada perlakuan K₃F₃ (1,40%), kemudian diikuti berbeda nyata pada K₃F₂ (1,40%), dan K₃F₁ (1,35%) seperti terdapat pada Tabel 5. Peningkatan kandungan unsur hara N

terjadi secara nyata dengan meningkatnya waktu fermentasi. Semakin lama proses fermentasi maka kandungan N-total yang terbentuk melalui proses metabolisme akan semakin tinggi pula. Perombakan senyawa nitrogen dilakukan melalui proses amonifikasi dan nitrifikasi sehingga terbentuk unsur N dalam bentuk ammonium dan nitrat yang dapat diserap oleh tanaman.

Tabel 5. Nilai rata-rata Pengaruh Konsentrasi Daun Gamal (K) dan Lama Fermentasi (F) terhadap kandungan N-Total Larutan MOL (%)

| Perlakuan | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₀ | 0,14 a A | 0,28 a B | 0,42 a C |
| K ₁ | 0,26 b A | 0,65 b B | 0,70 b B |
| K ₂ | 1,03 c A | 1,12 c A | 1,40 c B |
| K ₃ | 1,35 d A | 1,40 d A | 1,59 d B |

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama ke arah baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%. Huruf besar dibaca horizontal dan huruf kecil dibaca vertikal.

Pada fermentasi satu minggu, terjadi peningkatan kandungan N-total sangat nyata berturut-turut dari perlakuan K₀, K₁, K₂, dan tertinggi pada perlakuan K₃. Pengaruh yang sama juga terjadi pada fermentasi dua minggu dan tiga minggu. Semakin tinggi konsentrasi daun gamal yang diberikan menyebabkan kandungan N-total larutan MOL juga meningkat. Peningkatan kandungan N-total berasal dari bahan dasar yang digunakan. Daun gamal merupakan salah satu tanaman leguminosa dengan kandungan unsur hara, terutama unsur hara N yang tinggi. Menurut Purwanto (2007) bahwa gamal yang berumur satu tahun

memiliki 3-6%N; 0,31%P; 0,77% K; 15-30% serat kasar. Mikroorganisme dalam larutan MOL berperan penting dalam ketersediaan nitrogen yang dapat diserap oleh tanaman. Uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang nyata antara populasi total jamur dengan kandungan N-total larutan MOL ($r=0,89^{**}$), hal ini menunjukkan 89% kandungan N-total dipengaruhi oleh populasi total jamur.

Pada Tabel 6 dapat dilihat kandungan C-organik tertinggi pada fermentasi satu minggu pada perlakuan K₃ (4,02%), mengalami penurunan berbeda tidak nyata pada perlakuan K₂, dan kandungan C-organik

terendah berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (2,23%). Pengaruh yang sama juga terjadi pada fermentasi dua minggu. Pada fermentasi tiga minggu, C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan K₃ yaitu 3,35% dan mengalami penurunan berbeda nyata berturut-turut pada perlakuan K₂, K₁, dan K₀ yaitu 2,68%; 2,01%, dan 1,34%. Kandungan C-organik tertinggi pada perlakuan K₀, terjadi pada fermentasi satu minggu yaitu 2,23%, mengalami penurunan berbeda tidak nyata pada fermentasi dua minggu (2,01%), dan kandungan C-organik terendah berbeda nyata pada fermentasi tiga minggu (1,34%). Kandungan C-organik tertinggi pada perlakuan K₁ terjadi pada fermentasi satu minggu yaitu 3,35% dan mengalami penurunan berbeda nyata berturut-turut pada fermentasi dua minggu (2,68%), serta pada fermentasi tiga minggu yaitu 2,01%. Pengaruh yang sama terjadi dengan perlakuan K₂. Pada perlakuan K₃, kandungan C-organik tertinggi terjadi pada fermentasi satu minggu yaitu 4,02% dan mengalami penurunan berbeda nyata dengan

fermentasi dua minggu dan tiga minggu yaitu 3,3%. Terjadi penurunan secara nyata kandungan C-organik larutan MOL dengan meningkatnya waktu fermentasi. Semakin lama proses fermentasi maka kandungan C-organik akan semakin berkurang karena telah dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh mikroorganisme yang terdapat dalam larutan MOL. Senyawa organik akan berkurang sedangkan senyawa anorganik akan terbentuk semakin banyak. Menurut Adianto (1993); Suwastika & Sutari (2009), sumber energi mikroorganisme adalah bahan organik yang diuraikan menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana. Energi yang dihasilkan berupa energi kimia yang diperlukan untuk aktivitas sel misalnya untuk perkembangbiakan, pembentukan spora, pergerakan, biosintesis. Menurut Budiyanto (2002) & Suwastika *et al.* (2012), mikroorganisme berfungsi sebagai dekomposer dalam perubahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berasal dari sisa tanaman dan hewan.

Tabel 6. Nilai rata-rata Pengaruh Konsentrasi Daun Gamal (K) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Kandungan C-organik Larutan MOL (%)

| Perlakuan | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₀ | 2,23 a B | 2,01 a B | 1,34 a A |
| K ₁ | 3,35 b C | 2,68 b B | 2,01 b A |
| K ₂ | 3,80 c C | 3,13 c B | 2,68 c A |
| K ₃ | 4,02 c B | 3,35 c A | 3,35 d A |

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama ke arah baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%. Huruf besar dibaca horizontal dan huruf kecil dibaca vertikal.

Kandungan C-organik tertinggi terjadi pada fermentasi satu minggu terjadi pada perlakuan K₃, pengaruh yang sama juga terjadi pada fermentasi dua minggu dan tiga minggu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi daun gamal maka kandungan C-organik dalam larutan MOL akan semakin tinggi. Aktivitas perombakan senyawa organik dipengaruhi oleh jumlah input yang diberikan selama proses fermentasi. Mikroorganisme dalam larutan MOL memerlukan sumber karbon sebagai sumber energi perkembangbiakannya.

Konsentrasi 30% (300 g) daun gamal dengan waktu fermentasi dua minggu memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas biologi larutan MOL dengan populasi total bakteri ($9,5 \times 10^7$ SPK mL⁻¹) dan total jamur ($1,9 \times 10^6$ SPK mL⁻¹) sehingga baik digunakan sebagai pupuk hayati, sedangkan kualitas kimia larutan MOL terdapat pada konsentrasi 30% (300 g) daun gamal dengan waktu fermentasi tiga minggu dengan kandungan N-total (1,59%), pH (6,03), dan C-organik (3,35%), baik digunakan sebagai pupuk organik cair.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi daun gamal, lama fermentasi dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap populasi total bakteri, populasi total jamur, pH larutan MOL, dan kandungan N-total MOL, serta berpengaruh nyata terhadap C-organik larutan MOL. Konsentrasi 30% (300 g) daun gamal dengan waktu fermentasi dua minggu memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas biologi larutan MOL dengan populasi total bakteri ($9,5 \times 10^7$ SPK

mL⁻¹) dan total jamur ($1,9 \times 10^6$ SPK mL⁻¹), sedangkan kualitas kimia larutan MOL terdapat pada konsentrasi 30% (300 g) daun gamal dengan waktu fermentasi tiga minggu dengan kandungan N-total (1,59%), pH (6,03), dan C-organik (3,35%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, D. 1993. *Biologi Pertanian*. Penerbit Alumni, Bandung. 132 hal.
- Atmaja, I W. D. & A. A. N. G. Suwastika. 2007. *Bioteknologi Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Univ. Udayana, Denpasar.
- Budiyanto, M. 2002. *Mikrobiologi Terapan*. Universitas Muhammadiyah, Malang. 159 hal.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito, Bandung.
- Hidayat, N. 2006. *Mikrobiologi industri*. Andi offset, Yogyakarta.
- Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminoceae*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Schlegel, H. G. 1994. *Mikrobiologi Umum* (Terjemahan). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition*. Wiley, New York.
- Suriawiria, U. 1996. *Mikrobiologi Air*. Penerbit alumni, Bandung.
- Sutari, N.W.S. 2009. *Pengujian Kualitas Bio-Urine Hasil Fermentasi Dengan Mikroba yang Berasal dari Bahan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Suwastika, A. A. N. G & I. W. D. Atmaja, 2008. *Tuntunan Praktikum Bioteknologi Tanah*. Jurusan Tanah

Fakultas Pertanian Universitas
Udayana, Denpasar.

Suwastika, A. A. N. G.; N.N. Soniari & A.
A. I. Kesumadewi. 2012. *Biologi
Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas
Pertanian Universitas Udayana,
Denpasar.

Suwastika, A.A.N.G. & N.W.S. Sutari.
2009. Perlakuan aktivator dan masa
inkubasi terhadap pelapukan limbah
jerami padi. *Bumi Lestari. Jurnal
Lingkungan Hidup*. Terakreditasi
Dirjen Dikti Depdiknas No.
108/Dikti/Kep/2007. Vol.9. No.2..
Agustus 2009. ISSN : 1411-9668. Hal.
211-216.