

Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang

NI KOMANG BUDIYANI

NI NENGAH SONIARI*)

NI WAYAN SRI SUTARI

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali

*) Email : nengahsoniari@ymail.com

ABSTRACT

Analysis of Local Mikroorganisme Solution Quality Based on Banana Weevil

The experiment was conducted at the Soil Science and Environmental Laboratory, Faculty of Agriculture Udayana University in November 2014 until January 2015. The purpose of this research was to determine the effects of concentration and the length of banana weevil fermentation to the quality of local microorganism solution.

The design of this research used a randomized group design with factorial pattern. The first factor was the banana weevil concentration which are consisted of 3 levels such as 100 g, 200 g, and 300 g. The second factor was the length of fermentation, consisted of two, four and six weeks. Each treatment was repeated three times, so there were 27 trial in total. The observed parameters were : the nature of biological, physical and chemical solution of local microorganism. Physical characteristics including color and odor, biological properties by counting the total population of bacteria. Chemical properties including pH level, content of organic C, total-N, available-P and C/N ratio.

The result of this research showed that the concentration amount and the length of fermentation had no significant effect on the total population of bacteria, pH, content of organic C, total-N, available-P and C/N ratio to the quality of local microorganisms solution.

Keywords: Local Microorganisms , Banana Weevil, Concertation.

1. Pendahuluan

Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) terbuat dari bahan-bahan alami, sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan organik. MOL dapat juga disebut sebagai bioaktivator yang terdiri dari kumpulan mikroorganisme lokal dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam setempat. MOL dapat berfungsi sebagai perombak bahan organik dan sebagai pupuk cair melalui proses fermentasi. Faktor utama penyebab maraknya penggunaan pupuk kimia yaitu mudah ditemui, cepat respon dan unsur hara lengkap.

Pembuatan pupuk kandang yaitu butuh 3-4 bulan untuk dapat menghasilkan pupuk kandang yang siap digunakan. Pembuatan pupuk kandang dapat dipercepat dengan bioaktivator larutan MOL bonggol pisang. Kesulitan mendapatkan pupuk saat musim tanam membuat petani harus tergantung terhadap pupuk kimia yang mahal, sehingga petani mencoba mencari jalan keluar mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia (Setiawan, 2013).

Mikroorganisme Lokal dapat bersumber dari bermacam-macam bahan lokal, antara lain urin sapi, batang pisang, daun gamal, buah-buahan, nasi basi, sampah rumah tangga, rebung bambu, serta rumput gajah dan dapat berperan dalam proses pengelolaan limbah ternak, baik limbah padat untuk dijadikan kompos, serta limbah cair ternak untuk dijadikan *bio-urine* (Sutari, 2010). Sumber karbohidrat pembuatan MOL pada penelitian ini yaitu menggunakan, Bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, mengandung karbohidrat (66%), mempunyai kandungan kadar protein 4,35%, sumber mikroorganisme pengurai bahan organik atau dekomposer (Munadjim, 1983 *dalam* Ole 2013).

Jenis mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Aspergillus nigger*, *Azospirillum*, *Azotobacter*. dan *mikroba selulolitik*. Mikroba inilah yang biasa menguraikan bahan organik. Mikroba pada MOL bonggol pisang akan bertindak sebagai dekomposer bahan organik yang akan dikomposkan penambahan urin sapi pada MOL dimanfaatkan sebagai sumber mikroorganisme, karena kotoran ternak mengandung mikroorganisme. Kotoran ternak sapi cair memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi daripada kotoran ternak sapi padat (Wanapat, 2001). Penelitian MOL bonggol pisang selain menggunakan urin sapi juga menggunakan air kelapa sebagai media pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Budiyannto, (2002) air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi karena air kelapa mengandung 7,27% karbohidrat; 0,29% protein; beberapa mineral antara lain 312 mg L⁻¹ kalium; 30 mg L⁻¹ magnesium; 0,1 mg L⁻¹ besi; 37 mg L⁻¹ fosfor; 24 mg L⁻¹ belerang; dan 183 mg L⁻¹ klor.

Menurut (Muriani, 2011) dalam penelitiannya menyatakan kualitas MOL terbaik sebagai pupuk cair terdapat pada konsentrasi 300 gram daun gamal lama fermentasi selama 3 minggu. Hasil penelitian (Harizena, 2012) mendapatkan bahwa MOL nasi basi dengan konsentrasi 300 gram nasi basi baik digunakan sebagai aktivator pembuatan kompos dengan perlakuan dosis 200 ml MOL nasi basi.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2014 sampai Januari 2015. Tempat penelitian di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : timbangan, pisau, botol plastik, *Erlenmeyer*, gelas ukur, tabung reaksi, pipet, pH meter, mesin pengocok, *beaker glass*, cawan petri, lampu *bunsen*, kompor, *oven*, *autoclave*, labu Kjeldahl, alat destruksi, dan *laminar air flow cabinet*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : bonggol pisang ambon yang busuk, gula merah, air kelapa, urin sapi, media NA (*Nutrient Agar*), kapas, tisu, larutan garam fisiologi (0,85%), kertas aluminium, kantong plastik, selang plastik, *aqudest*, zat-zat kimia untuk analisis kandungan N-total dengan metode Kjeldhal, zat-zat kimia untuk analisis kandungan P-tersedia dengan metode Bray I dan C-organik dengan metode Walkey dan Black.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan pola acak kelompok (RAK) faktorial yaitu Faktor pertama : konsentrasi bonggol pisang yang terdiri dari :

- a. B₁ (100 gram bonggol pisang + 100 gram gula merah + 100 mL urin sapi+ air kelapa 1liter)
- b. B₂ (200 gram bonggol pisang + 100 gram gula merah + 100 mL urin sapi + air kelapa 1liter)
- c. B₃ (300 gram bonggol pisang + 100 gram gula merah + 100 mL urin sapi + air kelapa 1liter)

Faktor kedua yaitu lama fermentasi yang terdiri dari :

- a. F₂ (Fermentasi dua minggu)
- b. F₄ (Fermentasi empat minggu)
- c. F₆ (Fermentasi enam minggu)

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pembuatan Larutan MOL

Larutan MOL dibuat dengan mencampurkan potongan bonggol pisang ambon yang telah dihaluskan kemudian ditambahkan dengan gula merah, urin sapi, dan air kelapa sesuai dengan perlakuan. Larutan MOL yang telah tercampur difermentasikan sesuai perlakuan yaitu dua minggu, empat minggu, dan enam minggu.

2.4.2 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah fermentasi dua minggu (F₂), empat minggu (F₄), dan enam minggu (F₆). parameter yang diamati yaitu: Sifat biologi larutan MOL meliputi : total populasi bakteri. Sifat kimia larutan MOL meliputi pH dengan menggunakan pH meter, kandungan N-total dengan metode Kjeldhal, C-organik, P-tersedia, dan rasio C/N pada larutan MOL yang diperoleh dengan membandingkan

C-organik MOL dengan N-total MOL. Sifat fisik larutan MOL meliputi bau dan warna MOL.

2.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (sidik ragam) dengan menggunakan Rancangan acak kelompok pola faktorial. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berdasarkan analisis statistika menunjukkan interaksi konsentrasi bonggol pisang dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter total populasi bakteri, N-total, P-tersedia, pH, C-organik, dan Rasio C/N larutan MOL. Faktor tunggal konsentrasi bonggol pisang berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Faktor tunggal fermentasi bonggol pisang berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Tabel 1. Signifikansi Konsentrasi Bonggol Pisang (B), Lama Fermentasi (F), dan interaksinya (KxF) terhadap Parameter yang diamati.

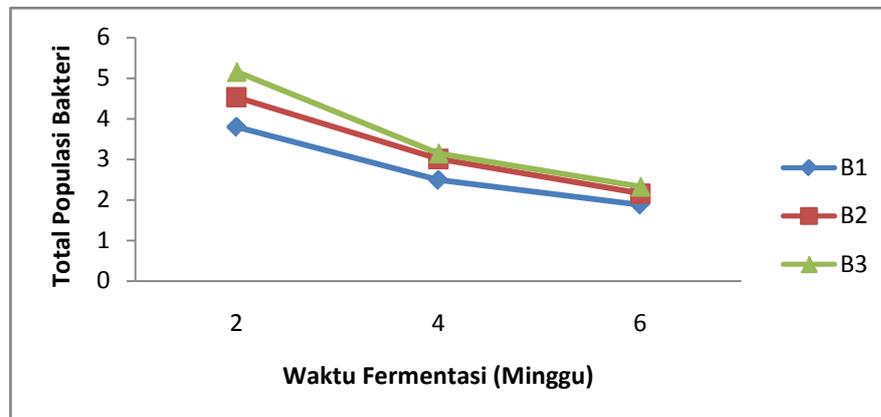
No	Parameter Pengamatan	Signifikansi		
		B	F	BxF
1.	Total populasi bakteri	ns	ns	ns
2.	pH larutan MOL	ns	ns	ns
3.	N-total Larutan MOL	ns	ns	ns
4.	P-tersedia Larutan MOL	ns	ns	ns
5.	Kandungan C-organik	ns	ns	ns
6.	Rasio C/N	ns	ns	ns

Keterangan ns : berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

3.1 Total Populasi Bakteri

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap total populasi bakteri kualitas larutan MOL, terlihat pada hasil statistika Tabel 2. Hasil tertinggi total populasi bakteri terdapat pada perlakuan B₃ yaitu $5,16 \text{ spk mL}^{-1} \times 10^8$ dan terendah terdapat pada perlakuan B₁ yaitu $1,88 \text{ spk mL}^{-1} \times 10^8$. Hasil penelitian total populasi bakteri larutan MOL bonggol pisang mengalami penurunan pada hasil fermentasi, semakin lama fermentasi pertumbuhan total populasi bakteri semakin berkurang terlihat pada Gambar 1. Sumber nitrogen sangat mempengaruhi pola fermentasi, mikroorganisme akan mampu tumbuh dengan cepat dengan adanya unsur nitrogen dan beberapa membutuhkan unsur nitrogen yang absolut (Riadi, 2007 dalam Budi 2005). Hasil analisis kandungan awal dan hasil penelitian untuk kandungan N-total menunjukkan hasil yang rendah. yang menunjukkan total populasi bakteri tidak banyak tumbuh dengan kesediaan kandungan N yang kurang optimal. Menurut (Kunaepah, 2008

dalam Marsiningsih 2014), ada banyak faktor yang mempengaruhi bakteri tumbuh pada fermentasi yaitu substrat, suhu, pH, oksigen, dan mikroba yang digunakan. Substrat sebagai sumber karbohidrat merupakan bahan baku fermentasi yang mengandung nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuhan. Sumber utama dalam pembuatan larutan MOL yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme itu sendiri. Sumber karbohidrat dalam penelitian ini adalah bonggol pisang, glukosa dari gula merah dan sumber mikroorganisme berasal dari urin sapi.



Gambar 1. Grafik Total Populasi Bakteri (spk mL⁻¹ x 10⁸)

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Bonggol Pisang (B) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Populasi Bakteri (spk mL⁻¹ x 10⁸), pH, C-organik (%), N-total (%), P-tersedia (mg kg⁻¹), Rasio C/N Larutan MOL.

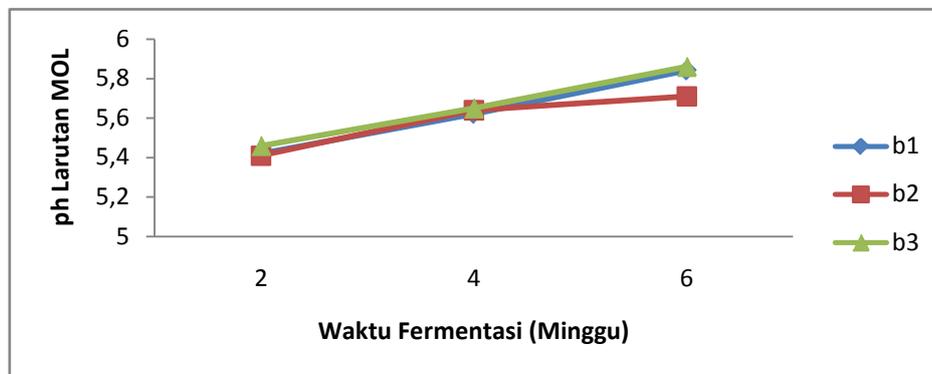
Perlakuan	Parameter					
	Bakteri	pH	C-organik	N-total	P-tersedia	Rasio C/N
B ₁	94,49 a	5,65 a	2,90 a	0,019 a	491,53 a	233,01 a
B ₂	68,54 a	5,62 a	2,87 a	0,015 a	451,89 a	208,75 a
B ₃	2,33 a	5,60 a	2,85 a	0,014 a	441,90 a	203,56 a
F ₂	94,75 a	5,65 a	2,96 a	0,020 a	511,30 a	232,73 a
F ₄	67,85 a	5,62 a	2,90 a	0,017 a	443,20 a	217,73 a
F ₆	2,75 a	5,61 a	2,77 a	0,012 a	430,82 a	194,86 a
BNT 5%	18,28	0,08	0,48	0,006	146,04	107,82

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata.

3.2 pH larutan MOL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap pH larutan MOL. Derajat kemasaman tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ yaitu 5,86 terlihat pada Gambar 2. Data pengamatan menunjukkan terjadi perubahan pH dari awal sampai akhir fermentasi. Peningkatan pH terjadi pada fermentasi dua minggu (F₂) hingga fermentasi enam minggu (F₆).

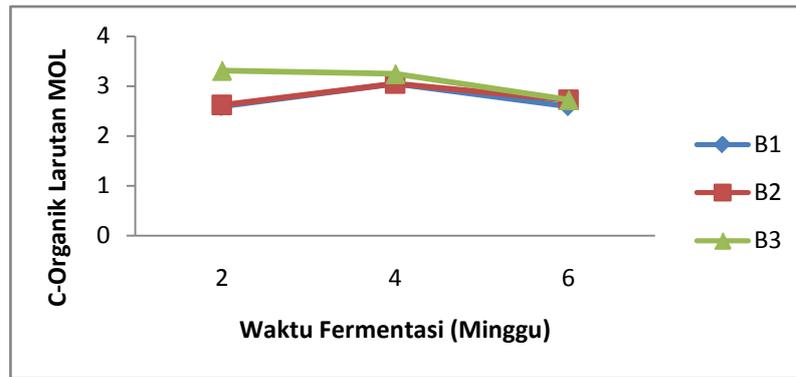
Perubahan pH terjadi setiap perlakuan, menunjukkan bahwa fermentasi berjalan dengan baik. pH akan mendorong aktivitas mikroorganisme bakteri secara optimum. Derajat kemasaman pada awal proses fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik sehingga B₃ mengalami kemasaman yang tertinggi. Menurut (Kusarpoko, 1994 *dalam* Marsiningsih 2014), perombakan akan menghasilkan nitrogen dan amonia, sehingga prombakan ini akan menyebabkan nilai pH menjadi meningkat.



Gambar 2. Grafik pH Larutan MOL

3.3 Kandungan C-Organik Larutan MOL

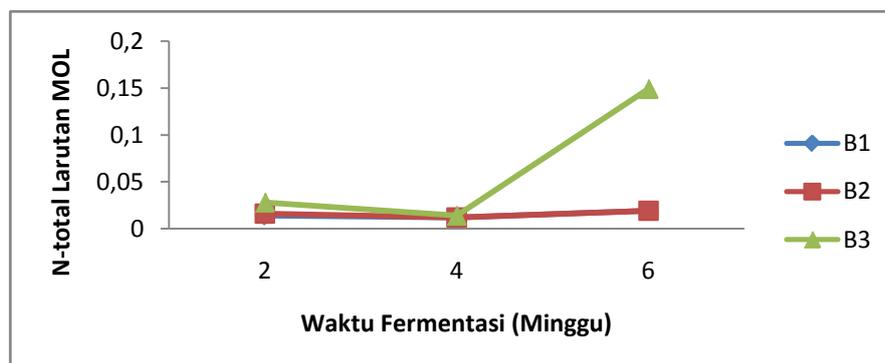
Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan C-organik kualitas larutan MOL terlihat pada Tabel 2. Hal ini disebabkan oleh faktor konsentrasi dengan perbandingan jumlah yang tidak jauh. Proses fermentasi, pembandingan konsentrasi, dan bahan utama pembuatan MOL yang berpengaruh pada hasil yang menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Analisis kandungan awal dan hasil penelitian pada kandungan C-organik menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh. Proses fermentasi pada kualitas larutan MOL tidak berjalan dengan baik, karena proses fermentasi akan berjalan baik apabila kandungan C-organik tersedia cukup untuk membantu pertumbuhan mikroorganisme pada MOL. Hasil kandungan C-organik pada fermentasi dua minggu dan fermentasi empat minggu mengalami peningkatan, C-organik mengalami penurunan pada minggu ke enam terlihat pada Gambar 3. Hal ini disebabkan oleh perbedaan komposisi pemberian bahan organik terhadap masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan lama waktu fermentasi enam minggu terjadi penurunan kandungan C-organik larutan MOL, disebabkan oleh kandungan C-organik telah dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh mikroorganisme yang terdapat dalam larutan MOL. Senyawa organik akan berkurang sedangkan senyawa anorganik semakin banyak menurut (Adianto, 1993 *dalam* Harizena, 2012). Uji korelasi menunjukkan adanya pengaruh positif tidak nyata antara C-organik dengan N-total dengan nilai $r = 0,17$.



Gambar 3. Grafik C-organik Larutan MOL (%)

3.4 Kandungan N-Total Larutan MOL

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap N-total kualitas larutan MOL terlihat pada Tabel 2. Hal ini disebabkan proses fermentasi dilakukan secara anaerob yang menyebabkan proses nitrifikasi tidak berjalan dengan maksimal, sebaliknya proses denitrifikasi yang lebih dominan. Jumlah pembanding untuk perlakuan konsentrasi yang tidak terlalu jauh dapat mempengaruhi hasil tidak berpengaruh nyata. Marsiningsih (2013) menyatakan hasil terbaik MOL ampas tahu terdapat pada 600 gram ampas tahu dengan jumlah pembanding konsentrasi yaitu perlakuan 0 gram, 300 gram, dan 600 gram. Hasil analisis awal N-total dengan hasil penelitian kandungan N-total menunjukkan hasil yang sama yaitu rendah. Sehingga dapat dinyatakan hubungan bahan utama, konsentrasi proses pembuatan MOL berpengaruh terhadap hasil dan proses fermentasi yang tidak berjalan dengan baik.

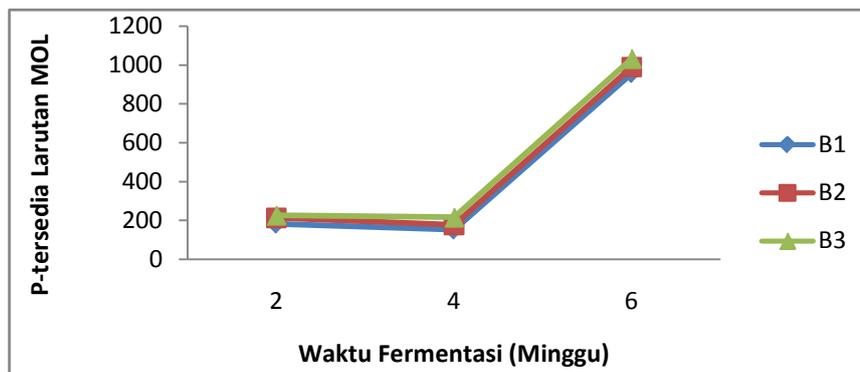


Gambar 4. Grafik N-total Larutan MOL (%)

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil peruraian adalah sifat-sifat asal bahan itu sendiri, jenis mikroorganisme yang tumbuh selama fermentasi. Kondisi fermentasi dan lamanya waktu fermentasi (Winarno, 1980). Dari hasil analisis kandungan N-total mengalami penurunan pada fermentasi empat minggu, namun kembali mengalami peningkatan pada fermentasi enam minggu. Rendahnya N-Total pada setiap perlakuan disebabkan karena pengaruh dari proses yang terjadi dalam siklus nitrogen terlihat pada Gambar 4.

3.5 Kandungan P-Tersedia Larutan MOL

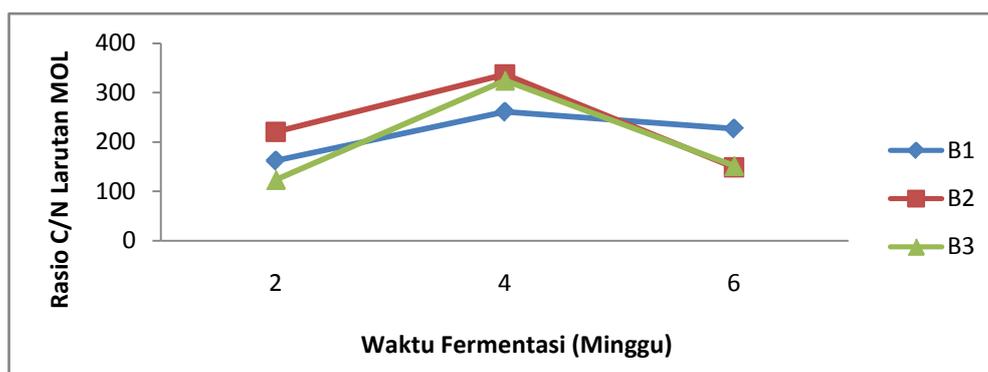
Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap P-tersedia kualitas larutan MOL terlihat pada Tabel 2. P-tersedia pada penelitian ini cenderung mengalami peningkatan dari fermentasi awal hingga fermentasi terakhir terlihat pada Gambar 5. Keterkaitan kandungan P-tersedia dengan pH berpengaruh positif tidak nyata dilihat dari hasil uji korelasi yang menunjukkan nilai $r = 0,79$ yang artinya sebanyak 0,79% kandungan P-tersedia dipengaruhi oleh pH. Semakin tinggi pH maka kandungan P-tersedia akan lebih meningkat.



Gambar 5. Grafik P-tersedia Larutan MOL (mg kg^{-1})

3.6 Rasio C/N Larutan MOL

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap Rasio C/N kualitas larutan MOL. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan pada fermentasi empat minggu (F_4), namun mengalami peningkatan kembali pada fermentasi enam minggu (F_6) terlihat pada Gambar 6. Rasio C/N merupakan hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung pada suatu bahan. Semakin tinggi kandungan N-total berbentuk akan menyebabkan terjadinya penurunan rasio C/N sehingga terjadi mineralisasi. Mineralisasi N adalah pembentukan nitrogen anorganik dari nitrogen organik dengan proses amonifikasi dan nitrifikasi.



Gambar 6. Grafik Rasio C/N Larutan MOL

C/N yang menurun menunjukkan bahwa proses mineralisasi berjalan dengan baik. Tingginya rasio C/N pada perlakuan B₂ disebabkan karena perlakuan tersebut memiliki nilai N-total rendah, sedangkan perlakuan B₃ memiliki kandungan N-total yang tinggi. Semakin tinggi N-total maka akan terjadi penurunan Rasio.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis kualitas larutan MOL bonggol pisang, dapat disimpulkan bahwa: Interaksi Konsentrasi bonggol pisang dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap faktor tunggalnya, begitu juga pada parameter total populasi bakteri, pH, C-organik, N-total, P-tersedia hingga Rasio C/N pada MOL bonggol pisang.

4.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian analisis kualitas larutan MOL bonggol pisang dapat disarankan :

- a. Perlu dilakukan penambahan jumlah konsentrasi bonggol pisang, untuk mendapatkan hasil yang nyata.
- b. Untuk menghasilkan MOL Bonggol pisang yang baik dapat disarankan menggunakan bagian batang pisang dalam keadaan segar.

Daftar Pustaka

- Budiyanto, M. 2002. Mikrobiologi Terapan. Universitas Muhammadiyah. Malang
- Budi Kun, 2005. Studi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Fermentasi Urine Sapi (Ferisa) dengan Variasi Lokasi Peternakan yang Berbeda. Jurnal. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Harizena, I N. D. 2012. Pengaruh Jenis Dan Dosis Mol Terhadap Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga. Skripsi. Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.
- Hidayat, N. 2006. Mikrobiologi Industri. Andi offset. Yogyakarta.
- Marsiningsih, N.W. 2014. Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Ampas Tahu. Skripsi. Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Muriani, N. W. 2011. Pengaruh konsentrasi daun gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Larutan MOL. Skripsi. Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.
- Ole, M.B.B. 2013. Penggunaan Mikroorganisme Bonggol Pisang (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Dekomposer Sampah Organik. Jurnal. Universitas

Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi.
Yogyakarta.

Setiawan, B.S.2013.Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penerbit Penebar Swadaya. Bogor.

Sutari, N. W. S. 2010. Uji Berbagai Jenis Pupuk Cair Biourine terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (*Journal On Agricultural Sciences*) edisi desember 2010. Vol.29.

Wanapat, M. 2001,.Isolasi dan Karakterisasi Bakteri dan Jamur Ligno Selulolitik Saluran Pencernaan Kerbau, Kuda dan Feses Gajah. Tesis. Program Studi Bioteknologi. Fakultas Antar Bidang. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Winarno, 1980. Mikrobiologi pangan <http://ilmuthp.wordpress.com/serba-serbi/3-mikrobiologi-pangan/>. tanggal akses 15 oktober 2014