

Produksi Pupuk Cair dari Isolat Bakteri Limbah Sayur Pasar Angso Duo Jambi dalam Meningkatkan Perekonomian dan Kesehatan Lingkungan Masyarakat Jambi

Liquid fertilizer production from vegetable waste bacteria isolates at Pasar Angso Duo Jambi to increasing economic and environmental health of Jambi society

Harlis¹, Retni. S Budiarti², Hari Kapli³, M. Erick Sanjaya⁴

Email:¹ harlisbahar@gmail.com, ² rsb_nugraha@yahoo.co.id, ³ kaplihari77@gmail.com,
⁴ mohammederick@yahoo.com

Abstract. Angso Duo Market is the largest traditional market in the city of Jambi, with an area of ± 5 Ha. The amount of waste produced by Angso Duo market every day is around 105 tons per day with a ratio of 70% biodegradable waste, 25% recycled (organic and paper) and 5% other waste. Of the 75% of waste that is around 60% is waste in the form of vegetables, most of which are mustard and cabbage. Vegetable waste has great potential to be used as organic fertilizer because it has good and complex nutrients such as protein, fat carbohydrates, calcium, phosphorus, iron, vitamins A, B and C, folic acid, fiber, water and sodium. The advantage of liquid organic fertilizer is that it contains enough nitrogen as a constituent of plant protein and chlorophyll. The results showed 6 types of bacteria namely *Planococcus*, *Neisseria*, *Halobacter*, *Azomonas*, *Azotobacter* and *Brucella* which were formulated into liquid fertilizers with a basic substrate of vegetable cabbage and mustard waste. Then tested the ability of bacteria to dissolve nitrogen, phosphorus and potassium as potential bacteria as liquid fertilizer

Keywords: *formulation, vegetable waste, growth booster, liquid fertilizer*

Abstrak. Pasar Angso Duo merupakan pasar tradisional terbesar di kota Jambi, dengan luas wilayah adalah ± 5 Ha. Jumlah sampah yang dihasilkan pasar Angso Duo setiap harinya sekitar ± 105 ton per hari dengan perbandingan 70% sampah mudah terurai, 25% daur ulang (organik dan kertas) dan 5% sampah lainnya. Dari 75% sampah teruraitersebut sekitar 60% merupakan sampah berupa sayur yang sebagian besar sayursawian dan kubis. Limbah sayur ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang baik dan kompleks seperti protein, lemak karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B dan C, asam folat, serat, air dan Natrium. Kelebihan pupuk organik cair yaitu mengandung cukup nitrogen sebagai bahan penyusun protein dan klorofil tumbuhan. Hasil Penelitian didapatkan 6 jenis bakteri yaitu *Planococcus*, *Neisseria*, *Halobacter*, *Azomonas*, *Azotobacter* dan *Brucella* yang diformulasi menjadi pupuk cair dengan substrat dasar limbah sayur kubis dan sawi. Kemudian diuji kemampuan bakteri dalam melarut nitrogen, fosfor dan kalsium sebagai bakteri potensial sebagai pupuk cair.

Kata kunci: *formulasi, limbah sayur, pemacu pertumbuhan, Pupuk cair*

PENDAHULUAN

Pasar Angso Duo yang terletak di kota Jambi, merupakan pasar tradisional terbesar di kota Jambi, dengan luas wilayah adalah ± 5 Ha. Jumlah pedagang yang berada di dalam kawasan pasar Angso duo berjumlah 2688 kios dan jumlah pedagang termasuk pedagang kaki lima yang berada diluar kawasan pasar berjumlah sekitar 514 jongko. Jumlah keseluruhan pedagang yang berada di kawasan pasar Angso Duo sekitar 3202 pedagang yang terbagi menjadi 60% pedagang bahan makanan (sembako), 20% pedagang kelontongan, 15% pedagang

kain, 5% pedagang alat dan perkakas. (Latief dkk.,2015). Jumlah sampah yang dihasilkan dari kawasan pasar Angso Duo setiap harinya berkisar 105 m³ atau sama dengan sekitar ± 105 ton per hari (Dinas Pasar:2013).

Perbandingan jumlah sampah yang di hasilkan pada kawasan pasar Angso Duo adalah; 70% sampah mudah terurai, 25% daur ulang (organik dan kertas) dan 5% sampah lainnya. Dari 75% sampah teruraitersebut sekitar 60% merupakan sampah berupa sayur mayur yang sebagian besar berupa jenis sayuran sawi-sawian dan kubis. Sampah sayuran tersebut oleh

pedagang di kawasan pasar Angso Duo dibuang begitu saja di pinggir jalan hingga menumpuk menutupi sebagian badan jalan. Limbah sayur seperti sawi dan kubis ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk pupuk organik karena kandungan unsur hara yang baik dan kompleks sebagai pupuk.

Potensi limbah sayur ini dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik yang bernilai ekonomis. Salah satu jenis pupuk organik yang dapat dihasilkan dari pengolahan limbah pasar adalah pupuk organik cair. Kelebihan pupuk organik cair yaitu mengandung cukup nitrogen sebagai bahan penyusun protein dan klorofil tumbuhan. Santi (2008) memaparkan pupuk organik dalam bentuk cair memiliki kelebihan dari pupuk organik dalam bentuk padat seperti lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur yang terdapat di dalamnya sudah terurai akibatnya akan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanamandan menurut Sutedjo (2010) pengaplikasiannya lebih mudah. Berdasarkan hasil kajian secara laboratoris BPPT (2016) pupuk organik cair yang berasal dari limbah sayuran memenuhi syarat sebagai pupuk, baik sebagai sumber unsur makro maupun mikro.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian dengan judul “Produksi Pupuk Cair dari Isolat Bakteri Limbah Sayur Pasar Angso Duo Jambi dalam Meningkatkan Perekonomian dan Kesehatan Lingkungan Masyarakat Jambi”

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-November 2018 di Laboratorium Penelitian Pendidikan Biologi, Universitas Jambi. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu isolasi bakteri dari limbah sayur sawi dan kubis, isolasi bakteri dari limbah sawi dan kubis, peremajaan bakteri, identifikasi bakteri, uji kemampuan bakteri, pembuatan pupuk organik cair limbah

sayuran. Tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

Isolasi bakteri dari limbah sawi dan kubis

Tahapan isolasi bakteri diawali dengan sterilisasi alat dan bahan, pengambilan limbah sayur sawi dan kubis, pembersihan limbahnya sayuran, adaptasi pertumbuhan bakteri. Adaptasi pertumbuhan bakteri dilakukan dengan mencampurkan sampel limbah sayur yang telah dihaluskan sebanyak 12,5 g dengan *nutrient broth* sebanyak 250 ml. Kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml lalu diputar menggunakan *Rotary Shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 2 x 24 jam. Pengenceran sampel dilakukan mulai dari 10^{-1} sampai 10^{-10} dengan mencampurkan larutan NaCl 0,85% yang dimasukkan ke dalam setiap tabung reaksi sebanyak 9 ml dan larutan sampel sebanyak 1 ml sehingga diperoleh sampel dengan perbandingan 1:9. Pembrokian bakteri dilakukan mulai dari pengenceran 10^{-5} sampai 10^{-10} pada media NA, kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 30°C . Untuk mendapatkan biakan yang murni bakteri pengurai sawi dan kubis. Masing-masing koloni yang tumbuh pada *nutrient* sawi dan kubis diadaptasikan pada pada agar miring yang telah diperkaya oleh sawi dan kubis. Kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 30°C . Untuk mengoptimalkan kemurnian bakteri dilakukan adaptasi pertumbuhan bakteri ke 2 dimana koloni bakteri yang telah tumbuh di media NA diperkaya dipindahkan ke tabung reaksi yang berisi media NA yang telah ditambahkan limbah sayur yang steril dan diinkubasi suhu 30°C .

Identifikasi Bakteri

Tahap pengidentifikasian ini mengacu pada buku *Bergey Manual Of Determinative Bacteriology* tahun 1994. Proses identifikasi bakteri dilakukan melalui beberapa tahapan pengamatan morfologi dan uji biokimia. Adapun tahapan identifikasi bakteri yang akan

dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Pengamatan koloni bakteri ini dilakukan dengan mengamati koloni bakteri yang terbentuk dalam media NA saat pengisolasian dan dihitung jumlah isolat bakteri yang tumbuh pada media NA. Indikator dalam pengamatan koloni bakteri ini yaitu mengamati bentuk, warna, tepi dan permukaan dari koloni bakteri. Pengamatan bakteri dengan pewarnaan gram dilakukan untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk dalam bakteri gram positif atau gram negatif. Pewarnaan ini dilakukan dengan cara koloni bakteri yang diperoleh dibuat dipreparat ulas kemudian difiksasi, lalu ditetesi dengan larutan kristal violet, dibiarkan 1 menit. Setelah itu, kaca objek dimiringkan guna untuk membuang zat warna ungu berlebih, lalu dibilas dengan akuades dengan cara dialirkan dari botol semprot. Selanjutnya, diberi larutan iodium dan dibiarkan selama 1 menit, lalu kaca objek dimiringkan untuk membuang larutan iodium yang berlebih dan bilas dengan akuades. Kemudian, dicuci dengan alkohol 95% dengan cara ditetesi selama 10 detik sampai zat warna ungu tidak terlihat lagi. Dicuci dengan akuades lalu beri pewarna safranin selama 1 menit, lalu kaca objek untuk membuang pewarna safranin berlebih, dan dibilas dengan akuades. Setelah itu, diamati dengan menggunakan mikroskop (Cappucino dan Sherman, 2014:). Pewarnaan spora dilakukan dengan mengambil koloni pada setiap isolat dengan membuat preparat ulas dan dibiarkan mengering dengan melakukan fiksasi panas, lalu digenangi apusan dengan malakit hijau dan tempatkan diatas penangas air selama 2-3 menit, lalu dipreparat didinginkan dan dibilas dengan akuades, diberikan pewarna tandingan safranin selama 30 detik, dibilas dengan akuades. Setelah itu dikeringkan menggunakan kertas saring dan diamati dengan mikroskop (Cappucino dan Sherman, 2014:20). Kemudian uji biokimia meliputi hidrolisis *starch* (amilum), hidrolisis gelatin, fermentasi karbohidrat, produksi indol, tes katalase, tes *methyl Red*,

tes *Voges Proskauer*, tes pemanfaatan Sitrat, tes hidrogen sulfida

Uji Kemampuan bakteri

- Karakterisasi dan Pengujian Kemampuan Bakteri Penambat Nitrogen

Bakteri penambat nitrogen dikarakterisasi secara Morfologi dengan melakukan pengamatan terhadap koloni bakteri meliputi bentuk, elevasi, tepian, dan warna sesuai prosedur *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Holt et al.1994). Selain itu, dilakukan pula pengujian kemampuan bakteri penambat nitrogen dalam menambat nitrogen bebas dengan menumbuhkannya pada media agar yang tidak mengandung nitrogen. Media yang digunakan adalah *Ashby's Nitrogen Free Mannitol Agar* (Raut & Bajekal 2009, Franco-Correa et al. 2010). Komposisi dari media Ashby adalah 10 g mannitol, 0.5 g K_2HPO_4 , 0.2 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0.2 g $NaCl$, $MnSO_4$ (*trace*), $FeCl$ (*trace*) dalam 1 L akuades (Sen & Sen 1965). Bakteri yang mampu tumbuh pada media tersebut selama 7 hari waktu inkubasi mengindikasikan bakteri tersebut mampu menambat nitrogen bebas dari udara.

- Seleksi Bakteri Pelarut Fosfat Berdasarkan Kemampuan dalam Melarutkan P

Penyeleksian bakteri pelarut fosfat didasarkan pada kemampuan bakteri tersebut dalam melarutkan P pada media *pikovskaya* (Subba-Rao 1999), dengan komposisi 10 g glukosa, 5 g Ca_3HPO_4 , 0.5 g $(NH_4)_2SO_4$, 0.2 g KCl , 0.1 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0.5 g ekstrak khamir, 25 mg $MnSO_4$, 25 mg $FeSO_4$, dan 20 g agar Bacto dalam 1 L akuades. Isolat bakteri berumur 24-48 jam diambil sedikit dengan menggunakan tusuk gigi steril hingga membentuk sebuah titik pada media *pikovskaya* (Nugraha et al. 2014). Inkubasi dilakukan selama 7 hari. Kemampuan bakteri dalam melarutkan P dapat dilihat dari nilai Indeks Pelarutan (IP). Indeks Pelarutan diperoleh dengan cara

menghitung perbandingan antara diameter zona bening dan diameter koloni bakteri.

Pembuatan pupuk cair organik

Pembuatan pupuk organik cair ini sesuai dengan cara pembuatan pupuk organik cair oleh Rahma dkk. (2014) dengan modifikasi pada bahan dan jumlah bahan yang digunakan. Limbah sayur yang digunakan tidak hanya sawi tetapi ditambahkan dengan limbah kubis. Pada pembuatan pupuk organik cair limbah sayur pertama-tama limbah sayur yaitu sawi dan kubis dari Pasar Angso Duo Jambi diambil sebanyak 2 kantong kemudian dicuci dan dicelupkan ke dalam air sampai bersih tidak ada kotoran pada limbah sayuran. Setelah itu dicincang menggunakan pisau sampai menjadi potongan kecil kira-kira 1 cm. Cincangan limbah sayur tersebut ditimbang, masing-masing sayuran sebanyak 1,4 kg dan akan menghasilkan cincangan campuran limbah sayuran 4,2 kg. Cincangan limbah sayur tersebut dimasukkan ke dalam ember, ditambahkan *molasse* 500 ml dan larutan bakteri yang telah diisolasi. Campuran bahan tersebut diaduk sampai rata selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan dengan air sebanyak 15 liter dan aduk kembali campuran bahan selama 10 menit kemudian ukur pH awal pupuk menggunakan indikator universal.

Setelah itu ditutup dengan penutup ember dan diberi selang pada penutup ember kemudian selang dihubungkan dengan botol yang berisi air. Pupuk tersebut dibiarkan selama 14 hari tanpa membuka tutup embernnya. Setelah 14 hari akan didapatkan pupuk organik cair dan disaring dengan kain penyaring kassa. Pupuk organik sudah jadi ditandai dengan bau yang menyengat dan air menjadi cokelat tua. Pupuk yang sudah jadi diukur pH menggunakan indikator universal. Ampas sisa saringan dapat disimpan dan diolah menjadi pupuk organik cair kembali. Setelah pupuk jadi maka pupuk cair diambil sebanyak 500 ml untuk dilakukan uji

kandungan pupuk di Laboratorium Tanah Universitas Jambi untuk mengetahui kandungan unsur hara dari pupuk organik cair limbah sayuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1) Limbah Sayur Kubis

Isolasi Bakteri dari Limbah Kubis

Hasil dari mengisolasi bakteri dari limbah kubis di Pasar Angso Duo Kota Jambi, didapatkan data yaitu jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media NA, pengamatan morfologi koloni bakteri, pewarnaan gram, dan uji biokimia.

Pengamatan Jumlah Koloni Bakteri

Jumlah koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media Nutrient Agar (NA) dalam pengenceran 10^{-6} berjumlah 3 koloni dan didapatkan 3 isolat bakteri. 3 isolat bakteri tersebut diberi kode merah, putih, dan kuning.

Pengamatan Morfologi

Hasil pengamatan terhadap morfologi koloni bakteri meliputi, bentuk koloni tidak beraturan (*irregular*) dan bulat (*circular*), warna koloni merah, putih dan putih kekuningan, tepi koloni rata (*entire*), berfilamen (*lacerate*), dan seperti telinga (*lobate*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tipis biasanya merata (*effuse*), dan tebal (*raised with concave belive edge*), dan struktur dalam koloni (*granular*: bergranular, *translucent*: menembus sinar, dan *smooth*: halus dan licin).

Berdasarkan hasil data identifikasi terhadap 3 isolat bakteri yang ada pada limbah sawi putih di Pasar Angso Duo Kota Jambi, diperoleh 3 genus bakteri yang terlihat pada Tabel 6 dibawah.

Selanjutnya kemampuan ketiga genus bakteri dalam melarutkan fosfat, kalium dan nitrogen didapat sebagaimana Tabel 7 dibawah.

Tabel 1. Morfologi Koloni Bakteri Limbah Kubis

Kode Koloni	Morfologi Koloni Bakteri					Bentuk	Warna Gram (+/-)
	Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna	Struktur dalam		
Merah	<i>Irregular</i>	<i>Low convex</i>	<i>Lobate</i>	Merah	<i>Translucent</i>	<i>Coccus</i>	Merah muda(-)
Putih	<i>Circular</i>	<i>Low convex</i>	<i>Entire</i>	Putih	<i>Smooth</i>	<i>Coccus</i>	Merah muda(-)
Kuning	<i>Circular</i>	<i>Low convex</i>	<i>Entire</i>	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Coccus</i>	Merah muda(-)

Tabel 2. Uji Biokimia Bakteri Pada Limbah Kubis

Kode Koloni	Uji Biokimia Bakteri								
	Amilum	Gelatin	Fermentasi Karbohidrat	Katalase	H ₂ S	Indol	Tes IMViC		
							MR	VP	SC
Merah	+	+	-	+	-	+	+	+	-
Putih	+	-	-	+	-	-	+	+	+
Kuning	+	+	-	+	-	-	-	-	-

Tabel 3. Genus Bakteri pada Limbah Kubis

No	Kode Koloni	Genus
1	Merah	<i>Halococcus</i>
2	Putih	<i>Neisseria</i>
3	Kuning	<i>Brucella</i>

Tabel 4. Uji Kemampuan Bakteri dalam Melarut Posfat, Kalium dan Nitrogen pada Limbah Kubis

No.	Media	Nama Isolat Bakteri	Pengukuran		
			DK(mm)	DB(mm)	IK
1	YEMA (Nitrogen)	<i>Brucella</i>	6	15	3,5
		<i>Halococcus</i>	7	40	6,71
		<i>Neisseria</i>	6	13	3,16
2	<i>Psikovskaya</i> (fosfat)	<i>Brucella</i>	11	37	4,36
		<i>Halococcus</i>	10	30	4,00
		<i>Neisseria</i>	7	27	4,85
3	<i>Alexandrov</i> (kalium)	<i>Brucella</i>	10	-	-
		<i>Halococcus</i>	9	16	2,78
		<i>Neisseria</i>	10	16	2,6

Keterangan :DK : Diameter Koloni, DB : Diameter Zona Bening, IK : Indeks Kelarutan

$$\text{Indeks Kelarutan Nitrogen (IKN)} = \frac{DK+DB}{DK}$$

2) Limbah Sayur Sawi Putih

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada limbah sayur sawi putih (*Brassica chinensis* L.), didapatkan 3 isolat bakteri yang ditandai dengan kode isolat bakteri yaitu bakteri putih tebal, bakteri putih tipis dan bakteri kuning. Kemudian dari isolat bakteri tersebut

dilakukan pengamatan morfologi koloni bakteri, pewarnaan gram dan uji biokimia. Setelah itu bakteri diidentifikasi dengan mencocokkan data menggunakan genus bakteri dari buku identifikasi *Bergey's*. Dari hasil identifikasi didapatkan 3 genus bakteri yang berbeda yaitu: *Planococcus*, *Azotobacter* dan

Harlis, Budiarti, Kapli dan Sanjaya Produksi Pupuk Cair dari Isolat Bakteri Limbah Sayur Pasar Angso Duo Jambi dalam Meningkatkan Perekonomian dan Kesehatan Lingkungan Masyarakat Jambi

Azomonas. Hasil penelitian berupa data pengamatan morfologi isolat bakteri ini dijadikan sebagai salah satu acuan dalam melakukan identifikasi genus bakteri. Adapun data dari pengamatan morfologi disajikan pada table berikut

Hasil pengamatan morfologibakteri pada kode isolat bakteri putih tebal dengan warna koloni putih, bentuk koloni tidak beraturan (*iregular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni seperti telinga (*lobate*) dan struktur dalam koloni halus dan licin (*smooth*). Sedangkan kode koloni bakteri putih tipis dengan warna koloni putih, bentuk koloni tidak beraturan (*iregular*), permukaan koloni tipis biasanya merata (*effuse*), tepi koloni seperti telinga (*lobate*) dan struktur dalam koloni menembus sinar (*translucent*). Dan pada kode isolat bakteri kuning dengan warna kuning, bentuk koloni bulat (*circular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni rata (*entire*) dan struktur dalam koloni halus dan licin (*smooth*).

Pewarnaan gram

Hasil pengamatan pewarnaan gram dari 3 isolat bakteri yaitu pada kode isolat bakteri putih tebal didapatkan gram positif ditandai dengan bakteri berwarna ungu dan berbentuk *coccus*. Sedangkan pada kode isolat bakteri putih tipis didapatkan gram negatif yang ditandai dengan bakteri berwarna pink dan berbentuk *coccus* dan pada bakteri kuning didapatkan gram negatif yang ditandai dengan bakteri berwarna pink dan berbentuk *coccus*.

Uji Biokimia

Hasil penelitian berupa data pengamatan uji biokimiadijadi sebagai acuan dalam identifikasi bakteri. Data uji biokimia di sajikan pada Tabel 5 disertakan foto reaksi biokimia. Uji biokimia yang telah dilakukan dalam penelitian ini didapat data sebagaiberikut

Tabel 5. Hasil Identifikasi Bakteri Pada Sawi Putih dengan Uji Biokimia

Isolat	Fermentasi karbohidrat (Laktosa)	Hidrolisis gelatin	Hidrolisis amilum	Produksi indol	Tes katalase	Tes Methyl Red (MR)	Tes Voges- Proskauer (VP)	Tes pemanfaatan sitrat	Tes hidrogen sulfida (H ₂ S)
Putih Tebal	-	+	-	-	+	+	-	+	-
Putih Tipis	+	+	-	-	+	+	+	+	-
Kuning	+	-	-	-	+	+	-	+	-

Tabel 6. Hasil Isolat Bakteri pada Limbah Sawi Putih

No	Kode Bakteri	Genus Bakteri	Patogen/Tidak Patogen
1	Putih Tebal	<i>Planococcus</i>	Tidak Patogen
2	Putih Tipis	<i>Azotobacter</i>	Tidak Patogen
3	Kuning	<i>Azomonas</i>	Tidak Patogen

Tabel 7. Uji Kemampuan Bakteri dalam Melarut Posfat, Kalium dan Nitrogen pada Limbah Sawi Putih

No.	Media	Nama Isolat Bakteri	Pengukuran		
			DK(mm)	DB(mm)	IK
1	YEMA (Nitrogen)	<i>Planococcus</i>	8	14	2,75
		<i>Azotobacter</i>	7	48	7,85
		<i>Azomonas</i>	6	14	3,33
2	<i>Psikovskaya</i> (fosfat)	<i>Planococcus</i>	5	0	-
		<i>Azotobacter</i>	5	15	4
		<i>Azomonas</i>	5	0	-
3	<i>Alexandrov</i> (kalium)	<i>Planococcus</i>	5	0	-
		<i>Azotobacter</i>	5	0	-
		<i>Azomonas</i>	5	0	-

Keterangan :DK : Diameter Koloni, DB : Diameter Zona Bening, IK : Indeks Kelarutan
 Indeks Kelarutan Nitrogen (IKN) = $\frac{DK+DB}{DK}$

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil data identifikasi terhadap 3 isolat bakteri yang ada pada limbah kubis di pasar angso dua kota jambi Provinsi Jambi diperoleh 3 genus bakteri, yaitu genus *Planococcus*, *Azotobacter* dan *Azomonas*. Hasil menunjukkan bahwa terdapat isolat bakteri yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi, ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni bakteri. Serta terdapat isolat bakteri yang tidak dapat mendegradasi media N,P,dan K karena tidak terbentuk zona bening disekitar koloni. Keberadaan zona bening pada isolat yang diujikan menandakan bahwa isolat bakteri tersebut memiliki kemampuan dalam mendegradasi media N,P, dan K. Diameter zona bening bakteriberukuran lebih besar dibandingkan dengan diameter koloni. Isolat bakteri yang memiliki kemampuan paling tinggi dalam mendegradasi adalah genus *Halococcus* pada media nitrogen YEMA dengan diameter zona bening 40 mm dengan indeks kelarutan sebesar 6,71 selanjutnya diikuti oleh *Brucella* dan *Neisseria*.

Data paling tinggi menghasilkan zona bening adalah isolat dari genus *Brucella* karena bakteri tersebut yang membentuk zona bening menghasilkan asam organik yang menyebabkan terjadinya pelarut fosfat dari sumber terikat menjadi bentuk tersedia yang

terdapat dalam kandungan media *pikovskaya*. Asam organik mampu berikatan dengan ion kalsium dari sumber kalsium fosfat dan membebaskan hidrogen fosfat sehingga menghasilkan zona bening. Secara genetik bakteri tersebut akan mensekresikan asam organik dalam jumlah dan jenis yang berbeda. Asam organik inilah yang akan menentukan besarnya zona bening yang terbentuk pada media *pikovskaya* karna adanya ezim fosfatase.

Hasil penelitian pada limbah sayur sawi dan kubis di Pasar Angso Duo Kota Jambi setelah dilakukan proses adaptasi, isolasi, pembiakkan dan isolat bakteri diujikan pada media YEMA (*Yeas Ecxtact Mannitol Agar*) dari 6 isolat bakteri hasil isolasi yang digunakan, menghasilkan 6 genus bakteri dan semua genus tersebut mampu mendegradasi Nitrogen. Isolat bakteri yang memiliki kemampuan paling tinggi dalam mendegradasi nitogen ialah bakteri yang berasal dari genus *Azotobacter* dengan diameter zona bening 48 mm dengan indeks kelarutan nitrogen sebesar 7,85 selanjutnya diikuti oleh genus *Halococcus*, *Brucella*, *Azomonas*, *Planococcus* dan genus *Neisseria*.

Perbedaan nilai indeks pelarutan kalium dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan setiap bakteri dalam memproduksi asam organik yang dapat melepaskan kalium yang terikat. Adapun

Harlis, Budiarti, Kapli dan Sanjaya Produksi Pupuk Cair dari Isolat Bakteri Limbah Sayur Pasar Angso Duo Jambi dalam Meningkatkan Perekonomian dan Kesehatan Lingkungan Masyarakat Jambi

jenis asam organik yang dihasilkan oleh bakteri yang efektif dalam melarutkan kalium terikat meliputi berbagai jenis asam organik seperti asam oksalat, asam tartarat, asam glukonat, asam sitrat, asam malat, asam fumarat dll.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bakteri dari hasil isolasi limbah sayur pasar angso duo Jambi merupakan bakteri potensial yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kemampuan bakteri dalam melarutkan unsur penting bagi pertumbuhan tanaman yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium.

DAFTAR PUSTAKA

Buchanan, E, R., and Gibbons, E, N. 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* Eighth Edition. United States of America. Waverly Press.

Campbell, A, n., dan Reece, B, J. 2008. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.

Cappucino, J, G, dan Sherma, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi 8*. ECG. Jakarta.

Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. ECG. Jakarta.

Darmayasa, G, B, I. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Lipid (Lemak) Pada Beberapa Tempat Pembuangan Limbah dan Estuari Dam Denpasar*. *Jurnal Bumi Lestari*. 8(2):122-127.

Dwidjoesepuro, D. 2013. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.

Dwiyatmo, K. 2007. *Pencemaran Lingkungan dan Penanganannya*. PT Citra Aji Parama. Yogyakarta.

Ekawati, R, E., Matuzahroh, N., Surtiningsih, T., dan Supriyanto, A. 2012. *Eksplorasi dan Identifikasi Bakteri Sellulolitik pada Limbah Daduk Tebu (Saccharum officinarum L)*. *Berk. Panel. Hayati*.18: (31-34).

Elliott, T., Worthington, T., Osman, H., dan Gill, M.2013. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi Edisi 4*. ECG. Jakarta.

Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.

Fauzi, Y., Widyastutu, E, Y., Satyawibawa, I, dan Paeru, H, R. 2012. *Limbah sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Gillespie, H, S, dan Bamford, B, K. 2008. *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi Edisi Ketiga*. Erlangga. Jakarta.

Hadioetomo, S, R.1985. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. PT Gramedia. Jakarta.

Hambali, E, Mujdalipah, S, Tambunan, H, A, Pattwiri, W, A., dan Hendroko, R. 2007. *Teknologi Bioenergi*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Harti, S, A. 2015. *Peran Mikrobiologi Dalam Bidang Kesehatan*. ANDI. Yogyakarta.

Jawetz., Melnick., dan Adelberg. 2014. *Mikrobiologi Kedokteran*. ECG. Jakarta.

Komala, S, P., Helard, D., dan Delimas, D. 2012. *Identifikasi Mikroba Anaerob Dominan Pengolahan Limbah Cair Pabrik Karet dengan Sistem Multi Soil Layering (MSL)*. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*. 9(1): 74-88.

Lamid, M., Nugroho, P. T., Chusniati, S., dan Rochiman, K. 2011. Eksplorasi Bakteri Selulolitik Asal Cairan Rumen Sapi Potong sebagai Bahan Inokulum Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Hewan*. 4(1).

Lubis, R. E., dan Widanarko, A. 2011. *Buku Pintar Limbah sayur*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Mangoensoekarjo, S, dan Semangun, H. 2008. *Menajemen Agrobisnis Limbah sayur*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Pratiwi, T, S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Jakarta.

Sastrosayono, S. 2008. *Budi Daya Limbah sayur*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Setyawati, A, W., Habibi, S, A., Subagiyo., Ridlo, A., Nirwani., dan Pramesti, R. 2016. Skrining Bakteri Symbion Spons Penghasil Enzim Ekstraseluler Sebagai Agen Bioremediasi Bahan Organik dan Biokontrol Vibriosis Pada Budidaya Udang. *Jurnal Kelautan Tropi*. 19(1):11-20.