



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

# JOJAPS

eISSN 2504-8457



Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

## Perbandingan Kandungan Antara Bio-Juff (Baja Organik) Dan Baja Kimia Dalam Pertanian Fertigasi

Nor'akma Osman<sup>a\*</sup>, Mohd Hilmi Husaini Omar<sup>a</sup>, Nor Lizam Rajulan @ Hj Salam<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kolej Komuniti Masjid Tanah, Melaka

### Abstrak

Baja organik adalah mesra alam iaitu baja yang tidak mengandungi bahan kimia. Ia merupakan unsur mineral semulajadi yang diperlukan untuk kesuburan tanaman. Penggunaan baja kimia secara terus menerus tanpa diimbangi dengan menggunakan baja organik telah terbukti mengakibatkan kawalan keselamatan makanan (food security) berada pada tahap yang tidak sihat. Selain itu, penggunaan baja kimia tanpa kawalan turut memberi kesan negatif kepada pengguna. Melalui penggunaan baja organik, keselamatan makanan dapat diperbaiki dan penggunaan terus bahan tanaman tanpa perlu melalui proses nyah kimia akibat dari penggunaan baja kimia yang melampau sepanjang penghasilan tanaman makanan. Di samping itu juga ia dapat meningkatkan produktiviti pertanian. Selain itu, hasil pertanian selamat di makan oleh pengguna. Penghasilan baja cecair berasaskan bahan terbuang dari sisa ikan, tercetus ekoran daripada hasil sisa dari kafeteria Kolej Komuniti Masjid Tanah (KKMT) yang dibuang terus ke dalam tong sampah tanpa di manfaatkan. Ekoran daripada itu, timbul masalah bau busuk dari sisa buangan yang tidak dipungut dengan segera oleh pihak berkuasa pelupusan sampah sisa pepejal. Lantaran itu, sekumpulan pelajar dan pensyarah dari unit Landskap telah mengambil inisiatif untuk mengurangkan sisa buangan dengan memproses sisa ikan menghasilkan baja cecair dengan nama asal *Fish Amino Acid (FAA)*. Setelah sebulan melakukan proses penapaian, buat pertama kali September 2016, FAA telah di aplikasikan dalam modul pembelajaran Nurseri sebagai baja untuk pembiakan tanaman. Hasil daripada penggunaan FAA, kadar pertumbuhan daun amat memberansangkan oleh kerana peratusan nitrogen tinggi iaitu 14.2% dari setiap 1 liter hasil jus FAA. Selain itu, kandungan unsur surih juga tinggi di dalam FAA yang baik untuk pertumbuhan pokok. (Bahagian Pengurusan dan Pemuliharaan Sumber Tanah, Jab. Pertanian (2004). Setelah penggunaan selama dua tahun di dalam Pdp, bermula 2018 kumpulan penyelidik telah mengambil inisiatif untuk mengkhususkan hasil FAA untuk kegunaan pertanian fertigasi. Aplikasi ini tercetus ekoran daripada pembangunan pusat penyelidikan fertigasi di Kolej Komuniti Masjid Tanah dalam membangunkan kawalan perosak organik. Bagi melengkapkan kitaran organik fertigasi, maka Bio-Juff telah di patenkan khusus untuk baja organik fertigasi. Ini selari dengan saranan kerajaan negeri Melaka iaitu Melaka Bandaraya Teknologi Hijau.

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

**Kata Kunci:** Bio-Juff, Baja Organik, Teknologi Hijau

### 1. Pengenalan

BIO-JUFF ini dihasilkan melalui kaedah fermentasi hasil sisa buangan ikan yang terdiri daripada perut, insang dan isi ikan. Baja ini sesuai digunakan untuk tanaman fertigasi berdasarkan kepada hasil penyelidikan makmal terhadap kandungan nutrient Bio-Juff siri 1 menunjukkan kandungan nutrien menyamai 60% daripada baja kimia fertigasi yang terdapat dalam pasaran terkini. Bahan – bahan ini lebih dikenali sebagai Fish Amino Acid (FAA). Baja ini turut mengandungi kandungan nitrogen yang tinggi. Dalam bahasa hijau, baja ini adalah baja *natural farming*. Tempoh asal penghasilan baja ini adalah 6 bulan sehingga setahun (bergantung kepada kuantiti bahan) atau sehingga baunya elok dan enak. Namun dengan menambahbaik kandungan asal dengan Effective Microorganisma (EM), masa penghasilan jus FAA telah dapat diambil seawal 3 minggu. Baja ini mudah disedia serta menjimatkan kerana menggunakan bahan – bahan terbuang. BIO-JUFF ini juga mudah diserap oleh akar dan liang daun semasa peringkat pertumbuhan.

Kajian ini telah mula dibangunkan seawal tahun 2016 bersama dengan pelajar Sijil Asas Landskap. Aplikasi awal adalah untuk kegunaan Pembelajaran dan Pengajaran (PdP) bagi melihat keberkesanan pertumbuhan tanaman landskap. Namun setelah melihat keberkesanan produk ini, idea untuk menambahbaik hasil kajian setelah melalui ujian makmal, kumpulan penyelidik telah bersepakat untuk mendaftarkan penyelidikan ini khusus untuk pertanian fertigasi. Selain itu, kesedaran berkaitan pertanian organik pula mendapat perhatian komuniti setempat.

\* Nor'akma Osman. Tel.: +0122050515 ; fax: 063843700

E-mail address: [akma5182@gmail.com](mailto:akma5182@gmail.com)

Oleh itu, BIO-JUFF di formulasikan semula dengan memendekkan masa penghasilan jus FAA. Pengkhususan Bio-Juff sebagai baja organik fertigasi adalah bagi melengkapkan kitaran pertanian organik fertigasi yang dibangunkan di Kolej Komuniti Masjid Tanah.

## 2. Objektif

1. Membangunkan formulasi baja organik berasaskan sisa buangan ikan dan tumbuhan untuk pertanian fertigasi.
2. Melaksanakan perbandingan kandungan nutrien Bio-Juff dengan baja kimia yang sesuai untuk digunakan dalam pertanian fertigasi.

## 3. Pernyataan Masalah

1. Hasilan sisa ikan dan sayuran dari kafeteria Kolej Komuniti Masjid Tanah (KKMT) yang tidak diuruskan dengan baik memberi impak bau busuk kepada persekitaran kafeteria.
2. Penghasilan makanan walaupun menggunakan kaedah berteknologi masih tidak memberi jaminan keselamatan makanan (food security) kepada pengguna. Oleh itu, penggunaan sisa buangan ikan dan sayuran memberi alternatif kepada penghasilan baja organik dalam pertanian fertigasi.

## 4. Kajian Literatur

Kadar penggunaan ikan semakin hari semakin meningkat, begitu juga dengan penghasilan sisa ikan hasil daripada pemrosesan makanan berasaskan ikan. Sering kali, sisa ini tidak digunakan malah dibuang di tempat pembuangan sampah, dibakar ataupun melalui pembuangan di laut. Berdasarkan daripada pemerhatian ini, terdapat keperluan yang mendesak supaya secara ekologinya menggunakan semula sisa buangan ikan ini supaya menjadi bahan yang boleh digunakan semula.

Pelbagai cara boleh digunakan untuk menggunakan semula sisa ikan ini antaranya ialah menggunakan kaedah konvensional dalam penghasilan makanan haiwan yang berprotein tinggi (Faid et al., 1997). Pengkomposan sisa buangan ikan juga merupakan salah satu cadangan yang boleh dilaksanakan bagi menguruskan sisa ikan (Liao et al., 1997) dan kaedah penapaian juga telah dikaji sebagai kaedah penghasilan makanan haiwan dan baja organik (Faid et al., 1997; Hasan and Heath, 1986). Sebahagian sisa ikan juga biasanya digunakan semula untuk penghasilan makanan ikan (Hall, 1992) tetapi proses ini memakan kos yang tinggi kerana proses pengeringan makanan menggunakan haba digunakan dan menjadikan makanan ikan tersebut sukar dicerna (Yamamoto et al., 2005)

Oleh itu, kaedah penapaian biologi untuk sisa ikan dicadangkan untuk memproses sisa ikan dengan kos yang lebih murah. Kaedah penapaian biologi sisa ikan menggunakan bakteria dicadangkan untuk menghasilkan baja organik khusus untuk penghasilan FAA. Kaedah penapaian meningkatkan kualiti baja organik yang dihasilkan dan juga terdapat kajian yang menunjukkan kedah penapaian ini juga mampu meningkatkan kualiti makanan ikan yang dihasilkan (Yano et al., 2008).

Seperti yang kita tahu, sisa organik mengandungi sebatian yang boleh mendorong pertumbuhan tanaman dan juga air pemprosesan sisa laut tidak mengandungi toksik atau bahan yang berbahaya untuk tanaman (Afonso and Borquez, 2002). Oleh itu, hasil proses penapaian sisa organik ikan boleh menjadi sumber yang berharga untuk pertanian. Sehingga hari ini penggunaan semula produk buangan biodegradasi sisa organik ikan sebagai baja cecair tidak banyak dihasilkan dan digunakan.

Kertas kajian ini bertujuan untuk memperkembangkan hasil kajian formulasi semula Jus FAA sebagai baja organik cecair dengan membandingkan kandungan nutrien Bio-Juff dan baja kimia. Kajian ini juga menentukan kaedah fermentasi yang digunakan mampu meningkatkan kualiti baja cecair yang dihasilkan.

## 5. Metodologi Kajian



Rajah 1. Metodologi kajian

### 5.1 Analisis dapatan kajian terdahulu

Analisis kajian terdahulu yang dibuat adalah seperti yang tercatat dalam kajian literatur di mana kesemua bahan yang diguna pakai dalam penghasilan produk terbukti digunakan dengan kesan yang dijangka. Antara yang menjadi bahan utama adalah hasil sisa buangan ikan dari kawasan kajian serta penambahan sisa buangan pertanian dan juga penambahan mikroorganisma untuk mempercepatkan proses penapaian.

### 5.2 Pembangunan dan penghasilan produk

#### *Mengumpul bahan mentah; sisa buangan ikan dan sisa buangan pertanian terpilih*

#### 1. Bahan utama

Bahan utama adalah sisa buangan ikan dengan nisbah enam puluh (60) peratus. Dapatan bahan adalah dalam radius 10km dari kawasan kajian.

#### 2. Bahan tambahan

Ramuhan tambahan dari sisa buangan pertanian terpilih dengan nisbah tiga puluh (30) peratus diperolehi dalam 10km dari kawasan kajian. Manakala sepuluh (10) peratus bahan tambahan adalah mikroorganisma terpilih yang dibangunkan oleh penyelidik bagi tujuan mempercepatkan proses penapaian dan mengurangkan bau sisa buangan.

#### *Proses campuran bahan*

Semua bahan dicampur ke dalam tong penapaian yang dibina sendiri oelh penyelidik berdasarkan kepada keperluan bahan yang dicampurkan mengukit nisbah yang ditetapkan.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5

Gambar 1-5 Proses campuran bahan untuk tujuan penapaian

### Proses penapaian dan penyaringan

Ramuan dicampur dalam nisbah terpilih untuk memaksimumkan hasil untuk mencipta Bio-Juff. Nisbah 6:3:1 digunakan pada bahan utama dan bahan tambahan. Setelah melalui proses penapaian selama tiga (3) minggu, hasil/jus asid amino disaring ke dalam botol pembungkusan.

### 5.3 Analisis makmal

Untuk menentukan kandungan nutrien, sampel telah dianalisis elemen makro dan mikro yang digunakan berdasarkan penyelidikan teori sebelumnya. Sampel dihantar ke Melaka Biotechnology Corporation di Melaka. Analisis ini akan dijalankan untuk menentukan nisbah NPK sebagai elemen makro dalam baja fertigasi serta melihat kandungan unsur surih sebagai elemen mikro dalam baja fertigasi yang dihasilkan melalui proses penapaian Bio-Juff.

### 5.4 Testimoni pengguna

Bio-Juff juga telah digunakan untuk projek keusahawanan di Sekolah Menengah Kebangsaan Padang Temu. Hasil daripada pengkongisian ilmu melalui unit Pembelajaran Sepanjang Hayat Kolej Komuniti Masjid Tanah telah melatih 30 orang pelajar bersama dengan 10 orang guru bagi menghasilkan formulasi Bio-Juff untuk dijadikan produk keusahawanan sekolah tersebut. Selain itu, produk ini juga dapat kepercayaan daripada sebuah nurseri landskap iaitu Syarikat Mega Five Garden untuk mengujilari Bio-Juff ke atas tanaman landskap di nurseri syarikat tersebut.

## 6. Dapatan Kajian

**Jadual 1:** Perbandingan kandungan nutrien antara 1liter Bio-Juff berbanding 1liter baja kimia

BIL	BIO-JUFF	BAJA KIMIA
1.	Nitrogen	Kalsium nitrat
2.	Phosphorus	Ferum
3.	Potassium	Kalium Nitrat
4.	Magnesium	Monokalium fosfat
5.	Kalsium	Magnesium sulfat
6.	Sulphur	Asid Borik
7.		Kuprum sulfat
8.		Zink sulfat
9.		Ammonium molibdat

**Jadual 1** menunjukkan hasil ujian makmal ke atas kandungan nutrien Bio-Juff, mendapati bahawa kandungan nutrien Bio-Juff menyamai 60% daripada sampel baja kimia dalam pasaran tempatan.

**Jadual 2:** Perbandingan peratus kandungan nutrien setiap elemen dalam Bio-Juff dan baja kimia

BIL	BIO-JUFF	PERATUS DAPATAN (%)	PERATUS DAPATAN (%)	BAJA KIMIA
1.	Nitrogen	0.7	0.173	Kalsium nitrat
2.	Phosphorus	0.4	0.02	Ferum
3.	Potassium	1.4	0.128	Kalium Nitrat
4.	Magnesium	0.2	0.047	Monokalium fosfat
5.	Kalsium	1.2	0.089	Magnesium sulfat
6.	Sulphur	ND<0.1	0.003	Asid Borik
7.			ND<0.001	Kuprum sulfat
8.			ND<0.001	Zink sulfat
9.			ND<0.001	Ammonium molibdat

**Jadual 2** menunjukkan hasil ujian makmal ke atas Bio-Juff menunjukkan peratusan kandungan nutrien setiap elemen adalah lebih tinggi berbanding baja kimia berdasarkan kepada kepekatan 1liter larutan baja.

Bahan utama produk menunjukkan potensi yang paling baik terhadap tanaman pertanian kerana mengandungi kandungan nutrien yang tinggi berbanding baja kimia. Kaedah fermentasi yang digunakan terhadap formulasi baru jus FAA meningkatkan

kualiti baja organik yang terhasil. Selain itu juga, kos penghasilan yang efektif jauh lebih murah berbanding penggunaan baja kimia dalam pertanian. Hal ini kerana sumber bahan mentah untuk penghasilan FAA menghampiri kepada tiada sebarang kos.

## 7. Impak / Keberkesanan

### Impak Menyeluruh kepada Pelajar KKMT

Pelajar KKMT didedahkan kepada kepelbagaian baja organik yang mampu di proses sendiri dengan SOP terkawal serta mempunyai impak positif dari segi kewangan. Hal ini kerana penghasilan Bio-Juff hanya memerlukan modal yang amat minimum tetapi memberikan pulangan yang maksimum melebihi seratus (100) peratus keuntungan. Pelajar tidak lagi bergantung kepada keterbatasan penggunaan bahan yang disediakan pihak kolej, malah sesi PdP masih dilaksanakan dengan menghasilkan sendiri baja organik untuk kegunaan dalam landskap. Pelajar lebih berdaya saing, inovatif dan produktif dalam melaksanakan praktikal khususnya dalam pembekalan nutrien terhadap tanaman hiasan landskap. Tanaman yang dijual secara tidak langsung meningkatkan pendapatan dan menggalakkan pelajar di KKMT untuk menceburi bidang pertanian dan keusahawanan dalam pengeluaran yang tinggi dan dengan pengurangan kos.

### Impak Menyeluruh kepada Pentadbir KKMT

Pentadbir KKMT melihat penglibatan penyelidik dalam usaha membangunkan penyelidikan ini sebagai satu usaha memperkaya bidang penyelidikan dan inovasi. Malah, pihak pentadbir memberi galakan dan menyokong usaha penyelidikan yang secara tidak langsung mempromosikan Kolej Komuniti Masjid Tanah ke peringkat yang lebih tinggi terutamanya dengan penyertaan-penyertaan inovasi dan pembentangan yang merangkul beberapa anugerah. Penyelidikan ini juga menyemarakkan semangat penyelidik lain dalam usaha mendapatkan geran-geran penyelidikan seperti TARGS, PPRN dan sebagainya. Penggunaan bahan PdP secara dalaman dan organik ini juga disokong pihak pentadbir kerana secara tidak langsung dapat mengurangkan perbelanjaan bahan PdP secara pembelian melalui pembekal luar.

## 8. Kesimpulan dan Cadangan

Kesimpulannya, Bio-Juff terbukti memberikan kesan positif dan mempunyai potensi untuk menyaingi penggunaan baja kimia dalam pertanian fertigasi. Sebatian organik dari sisa buangan ikan dan tumbuhan mempunyai pengaruh positif terhadap kesihatan manusia (Halliwell dan Gutteridge, 2010). Kajian ini harus lebih lanjut mengenai keberkesanan organik terhadap kesihatan manusia. Penyelidik dengan ini menyenaraikan dua cadangan penambahbaikan bagi meneruskan kajian Bio-Juff dengan lebih mendalam iaitu:-

- i. Menambahbaik formulasi dan kandungan dalam penghasilan Bio-Juff sehingga menyamai kandungan baja kimia sehingga 70% nutrien yang diperlukan oleh tumbuhan dalam pertanian fertigasi.
- ii. Mengujilari keberkesanan Bio-Juff dalam pertanian fertigasi berbanding penggunaan baja kimi

## 9. Rujukan

- Sia<sup>n</sup> Astley & Paul Finglas (2016) Nutrition and Health. *Reference Module in Food Sciences* <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03425-9>
- Jabatan Pertanian Malaysia. (2012). *Perladangan Organik*. Malaysia: Perpustakaan Negara Malaysia
- Lau, C.Y., Othman F., & Eng, L. (2008). The effect of heat treatment, different packaging methods and storage temperature on shelf life of dragonfruit (*Hylocereus* sp.). Agriculture Research Centre Semangok, Kuching, Sarawak.
- Faid, M., Zouiten, A., Elmarrakchi, A., Achkari-Begdouri, A., 1997. Biotransformation of fish waste into a stable feed ingredient. *Food Chem.* 60, 13–18.
- Liao, P.H., Jones, L., Lau, A.K., Walkemeyer, S., Egan, B., Holbek, N., 1997. Composting of fish wastes in a full-scale in-vessel system. *Bioresour. Technol.* 59, 163–168.
- Hassan, T.E., Heath, J.L., 1986. Biological fermentation of fish waste for potential use in animal and poultry feeds. *Agric. Wastes* 15, 1–15.
- Hall, G.M., 1992. Fish processing technology. In: Ockerman, H.W. (Ed.), *Fishery Byproducts*. VCH Publishers, New York, pp. 155–192.
- Yamamoto, M., Saleh, F., Hayashi, K., 2004. A fermentation method to dry and convert Shochu distillery by-product to a source of protein and enzymes. *J. Poultry Sci.* 41, 275–280.
- Yamamoto, M., Saleh, F., Ohtsuka, A., Hayashi, K., 2005. New fermentation technique to process fish waste. *Anim. Sci. J.* 76, 245–248.
- Yano, Y., Oikawa, H., Satomi, M., 2008. Reduction of lipids in fish meal prepared from fish waste by a yeast *Yarrowia lipolytica*. *Int. J. Food Microbiol.* 121, 302–307.

Afonso, M.D., Borquez, R., 2002. Review of the treatment of seafood processing wastewaters and recovery of proteins therein by membrane separation processes—prospects of the ultrafiltration of wastewaters from the fish meal industry. *Desalination* 142, 29–45.