



Volume
13

Nomor 1

Maret 2016

Halaman 1 - 26

JURNAL AGRIUM

JURNAL AGRIMUM

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

ISSN 1829 – 9288

VOLUME 13 NOMOR 1, MARET 2016



Penanggung Jawab:

Dr. Ir. Mawardati, M. Si (Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh)

Ketua Penyunting:

Elvira Sari Dewi, S. P., M. S

Anggota Penyunting:

Dr. Ir. Khusrizal, M. P (Universitas Malikussaleh)
Dr. Ir. Yusra, M. P (Universitas Malikussaleh)
Dr. Maisura, S. P., M. P (Universitas Malikussaleh)
Dr. Ismadi, S. P., M. Si (Universitas Malikussaleh)
Dr. Ir. Rd. Selvy Handayani, M. Si (Universitas Malikussaleh)
Dr. Baidhawi, S. P., M. P (Universitas Malikussaleh)
Hendrival, S. P., M. Si (Universitas Malikussaleh)
Dr. Ir. Kartika Ning Tyas, M. Si (LIPI)
Dr. Bahtiar, S. P., M. Si (Universitas Syiah Kuala)

Mitra Bebestari:

Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M. S (Institut Pertanian Bogor)
Prof. Dr. Ir. Abdul Rauf, M. S (Universitas Sumatera Utara)
Prof. Dr. Ir. Sabaruddin, M. Agr (Universitas Syiah Kuala)

Sekretariat:

Zulkifli, S. P
Khaliluddin

Jurnal Agrimum merupakan media publikasi ilmiah bidang pertanian yang diterbitkan secara berkala setiap bulan Maret dan September. Naskah berasal dari hasil penelitian dasar dan terapan, hasil ulasan (*review*) dan telaahan mencakup kajian bidang pertanian.

Naskah yang akan dimuat, ditulis mengikuti petunjuk penulisan artikel di sampul belakang bagian dalam jurnal ini. Selanjutnya naskah yang telah disiapkan dapat dikirim secara elektronik ke email agrium.fpunimal@yahoo.co.id selambat-lambatnya satu bulan sebelum tenggang waktu penerbitan jurnal di setiap edisinya.

Jurnal Agrimum bertujuan untuk mempublikasi dan menyebarkan tulisan atau artikel ilmiah yang berkualitas kepada akademisi, peneliti, penggiat dan seluruh khalayak yang membutuhkan.

Biaya Publikasi

Untuk informasi biaya publikasi, silahkan menghubungi sekretariat Jurnal Agrimum.

Alamat Redaksi

Sekretariat Jurnal Agrimum

Lt.2 Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Cot Teungku Nie-Reuleut Kec. Muara Batu
Kab. Aceh Utara 25354
Email: agrium.fp@yahoo.co.id
www.agrium.unimal.ac.id

Hak Cipta

Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh



PENGANTAR DARI REDAKSI

Alhamdulillah, Syukur kepada Allah Subhanahuwata'ala atas Rahmat dan Karunianya. Jurnal Agrium merupakan jurnal ilmiah yang mencakup keilmuan bidang pertanian. Jurnal ini diharapkan dapat menampung, menyebarkan dan sekaligus menerbitkan hasil-hasil penelitian maupun ulasan ilmiah para peneliti dari berbagai perguruan tinggi, instansi dan praktisi ataupun lembaga-lembaga penelitian bidang terkait.

Terbitan kali ini, Agrium memuat lima artikel yang telah melalui tahapan suntingan oleh tim penyunting, mitra bestari dan penyunting lepas sesuai keilmuan. Topik yang disajikan pada artikel pertama mengenai karakteristik pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli yang diberikan *green manure*. Artikel kedua membahas mengenai proses produksi bioetanol dari ubi jalar menggunakan ragi tape. Artikel ketiga mengkaji pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada salin. Artikel keempat membahas pengaruh pupuk kandang ayam dan kalium terhadap laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih jagung manis. Sedangkan artikel kelima mengkaji pengaruh penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan pada pH sari buah tomat.

Terima Kasih

Ketua Penyunting



DAFTAR ARTIKEL

- Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenck) yang Diberikan Green Manure *Tithonia diversifolia*** 1 – 7
Hafifah
- Proses Produksi Bioetanol dari Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) Menggunakan Ragi Tape** 8 – 14
Khaidir, Ismadi, dan Zulfikar
- Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah salin** 15 – 19
Usnawiyah
- Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan Kalium Terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt)** 20 – 23
Muhammad Yusuf N
- Pengaruh Penambahan Natrium Benzoat Dan Lama Penyimpanan pada Ph Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)** 24 – 26
Ekamaida

Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenck) yang Diberikan Green Manure *Tithonia diversifolia*

Characteristics of Plant Growth and Results of Broccoli
(*Brassica oleracea* L. var. *Italica* Plenck)
Given Green Manure *Tithonia diversifolia*

Hafifah

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia
Email: fifanago@gmail.com

Diterima 20 Januari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis green manure *T.diversifolia* yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dosis green manure *T.diversifolia* yaitu: T0 (Control), T1 (*T.diversifolia* 0,87 ton/ha setara 25 kg N/ha, T2 (*T.diversifolia* 1,75 ton/ha setara 50 kg N/ha, T3 (*T.diversifolia* 2,53 ton/ha setara 75 kg N/ha, T4 (*T.diversifolia* 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, T5 (*T.diversifolia* 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha, T6 (*T.diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan hasil yang berbeda nyata diuji dengan Uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Pengamatan pertumbuhan brokoli diamati pada umur 28 hst, 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst dan hasil ditimbang saat tanaman dipanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis green manure *T.diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15.333 kg/ha setara dengan 15,33 ton/ha.

Kata Kunci: brokoli, *green manure*, *Tithonia diversifolia*, dosis

Abstract

This research aims to determine the dose appropriate *T.diversifolia* green manure on growth and yield of broccoli. The research randomized block design (RBD) with 7 dosage of *T. diversifolia* green manure namely: T0 (Control), T1 (*T. diversifolia* 0.87 tonnes / ha equivalent of 25 kg N / ha, T2 (1.75 *T. diversifolia* 1.75 tonnes / ha equivalent of 50 kg N / ha, T3 (*T. diversifolia* 2.53 tonnes / ha, equivalent to 75 kg N / ha, T4 (*T. diversifolia* 3.50 tonnes / ha equivalent to 100 kg N / ha, T5 (*T. diversifolia* 4.28 tonnes / ha equivalent of 125 kg N / ha, T6 (*T. diversifolia* 5.25 tonnes / ha equivalent to 150 kg N / ha. the data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and significantly different results tested by the test least significant difference (LSD) at 5% level. Observation broccoli growth observed at 28 dap, 35 dap, 42 dap, 49 dap, 56 dap and the results were weighed when the crops are harvested. the results showed that the dosing *T. diversifolia* green manure 5 , 25 tons / ha equivalent to 150 kg N / ha fresh weight mass produce interest at 15 333 kg / ha equivalent to 15.33 tonnes / ha.

Key words: broccoli, green manure, *Tithonia diversifolia*, dose

Pendahuluan

Brokoli (*Brassica oleraceae* var. *italica* plenck) ialah jenis sayuran yang berasal dari daerah subtropis, tetapi saat ini brokoli sudah

banyak ditanam di Indonesia, Umumnya brokoli sangat membutuhkan daerah yang beriklim dingin dan suhu udaranya lembab dan dingin. Tanaman brokoli mengandung bermacam-macam zat gizi yang sangat bermanfaat bagi

kesehatan. Zat gizi yang terkandung di dalam brokoli ialah air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin (A, C, E, tiamin, riboflavin, nikotinamide), kalsium, betakaroten, dan glutation (Anonymous, 2005). Brokoli merupakan sumber kalium dan zat sulfur yang baik. Sulfur merupakan prekursor glutation yang berperan sebagai proteksi antioksidan terhadap lapisan dalam kulit lambung (Anonymous, 2009). Selanjutnya Pradnyamitha (2008) melaporkan bahwa dalam brokoli yang segar mengandung sulfur yang sangat bermanfaat untuk kesehatan dan mencegah kanker.

Budidaya brokoli secara organik akan melindungi ekosistem dari kerusakan sehingga bisa tercipta sistem pertanian yang berkelanjutan (sustainable agriculture). Sistem pertanian organik relatif murah dan mudah untuk dilakukan serta lebih hemat, aman dan sehat untuk dikonsumsi. Suryanto (2003) melaporkan bahwa sistem pertanian organik sangat berhubungan dengan rotasi tanaman, residu tanaman, kotoran hewan, green manure, pupuk dari batuan alam, tanaman legume, budidaya secara mekanik dan pengendalian hama secara biologis untuk mengelola kesuburan dan produktifitas tanah.

T. diversifolia merupakan tanaman perdu, termasuk dalam famili Asteraceae yang biasanya tumbuh liar atau ditanam sebagai tanaman pagar. Akhir-akhir ini tanaman ini digunakan sebagai sumber green manure, mulai dikenal dan dimanfaatkan sebagai sumber hara tanaman untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi yang digunakan pada tanaman padi di Asia, tanaman jagung dan sayuran (Nyasimi et al., 1997). Palm et al. (1997) melaporkan bahwa *Tithonia* merupakan salah satu alternatif sumber green manure yang potensial untuk meningkatkan nutrisi tanah. Daun kering *T. diversifolia* mengandung 3,17% N, 0,3% P, 3,22% K, 2,0% Ca dan 0,3% Mg (Nyasimi et al., 1997). Pangkasan segar mengandung 3,5% N, 0,37% P, dan 4,1% K. Pelepasan N terjadi setelah 1 minggu dan P setelah 2 minggu setelah biomasa dimasukkan dalam tanah (Jama et al., 2000). Pratikno (2001) menyebutkan *T. diversifolia* mempunyai kualitas bahan pangkasan yang tinggi dengan kandungan C-organik 45,90%, N total 5,31% C/N rasio 8,68, P total 0,47%, lignin 5,32% dan Polifenol 2,08%.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dosis green

manure *T. diversifolia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli serta mendapatkan dosis green manure *T. diversifolia* yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Bahan dan Metode

Penelitian lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Cangar Universitas Brawijaya, Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumijaji, Kota Madya Batu. Ketinggian tempat 1600 di atas permukaan laut, suhu rata-rata 22oC, kelembaban udara 85%, jenis tanah Andisol.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih brokoli vareitas F-1 Royal Green dari Chia Tai Seed Co.Ltd dan green *T. diversifolia*. Kandungan N *T. diversifolia* 4,82% dan 0,52% N tanah lokasi penelitian.

Green manure *T. diversifolia* segar dicacah kira-kira 4 cm. Aplikasi dilakukan satu minggu sebelum tanam dengan cara menyebar diatas bedengan dengan 20 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah (dibenam) dan dosis sesuai perlakuan. Ukuran petak penelitian 6 m x 1 m, jarak antara petak 0,50 m dan jarak antar ulangan 0,70 m, jarak tanam 50 cm x 60 cm, jarak antar baris 50 cm dan dalam baris 60 cm.

Metode yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari: T0 (Control), T1 (*T. diversifolia* 0,87 ton/ha setara 25 kg N/ha, T2 (*T. diversifolia* 1,75 ton/ha setara 50 kg N/ha, T3 (*T. diversifolia* 2,53 ton/ha setara 75 kg N/ha, T4 (*T. diversifolia* 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, T5 (*T. diversifolia* 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha, T6 (*T. diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Sedangkan untuk dosis dihitung berdasarkan kebutuhan N untuk tanaman brokoli dan kandungan N pada green manure *T. diversifolia*.

Parameter-parameter yang diamati adalah : panjang batang, diameter batang dan luas daun di amati pada umur 28 hst, 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst. umur berbunga, umur panen, bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga dari per tanaman di konversi ke dalam luasan petak dengan rumus :

$$BP = BT \times JP/1000 \dots\dots\dots (1)$$

$$BH = 10000 \text{ m}^2/\text{LP} \times BP \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

BP (bobot segar massa bunga per petak)

BT (bobot segar massa bunga per tanaman)

JP (jumlah populasi tanaman per petak)

BT (bobot segar massa bunga per hektar)

LP (luasan petek)

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan hasil yang berbeda nyata diuji dengan Uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

Tabel 1. Rerata panjang batang tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*.

Perlakuan	Panjang batang (cm) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	9,62 a	11,17 a	13,21 a	15,00 a	17,03 a
T1	9,75 a	11,25 a	13,33 a	15,63 ab	17,68 ab
T2	10,78 b	12,25 b	14,13 b	15,50 ab	17,38 ab
T3	10,81 b	13,65 c	14,15 b	15,53 ab	17,40 ab
T4	13,08 d	15,63 d	16,00 d	19,04 c	21,13 c
T5	13,11 d	15,65 d	16,03 d	19,07 c	21,15 c
T6	11,88 c	15,50 d	15,08 c	16,63 b	18,33 b
BNT	0,57	0,60	0,66	1,27	1,27

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan panjang batang yang terpanjang pada semua umur. Pemberian green manure *T. diversifolia* dapat meningkatkan panjang batang.

Diameter Batang

Tabel 2. Rerata diameter batang tanaman brokoli pada perlakuan dosis green *T. diversifolia*.

Perlakuan	Diameter batang (cm) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	1,84 a	2,37 a	3,03 a	3,29 a	4,33 a
T1	2,04 b	2,68 b	3,42 b	3,54 b	4,63 b
T2	2,13 bc	2,84 b	3,70 c	3,88 c	5,13 c
T3	2,16 c	3,80 c	3,73 c	3,91 c	5,15 c
T4	2,70 de	4,48 e	4,32 d	5,38 e	6,95 e
T5	2,73 e	4,50 e	4,34 d	5,40 e	6,98 e
T6	2,61 d	4,15 d	4,18 d	4,80 d	6,33 d
BNT	0,10	0,21	0,19	1,21	1,21

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Panjang Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap panjang batang pada semua umur pengamatan (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis *green manure T. diversifolia* terhadap diameter batang pada semua umur pengamatan (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan diameter batang yang terbesar pada semua umur.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat beda sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* pada semua umur terhadap luas daun (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata luas daun tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*

Perlakuan	Luas daun (cm ²) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	488,95 a	742,45 a	1022,98 a	1360,91 a	2039,12 a
T1	572,24 b	916,30 b	1284,79 b	1517,58 b	2151,27 a
T2	645,84 c	943,16 b	1401,85 c	1557,25 b	2296,34 b
T3	645,87 c	1409,67 c	1401,87 c	1557,28 b	2296,36 b
T4	739,12 d	1813,18 e	1872,68 e	2342,70 d	3580,74 d
T5	739,15 d	1813,21 e	1872,70 e	2342,72 d	3580,77 d
T6	838,64 e	1648,41 d	1665,60 d	1921,16 c	2885,03 c
BNT	60,58	64,72	59,01	73,73	114,91

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan luas daun yang terbesar pada umur 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst.

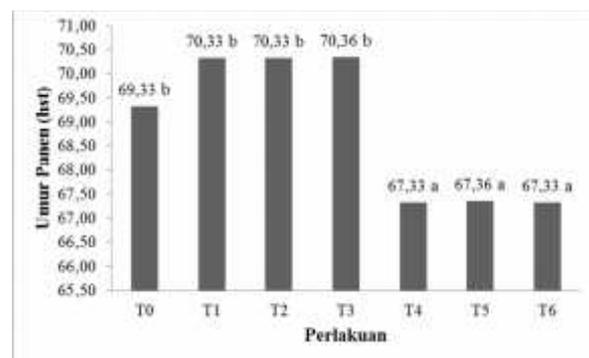
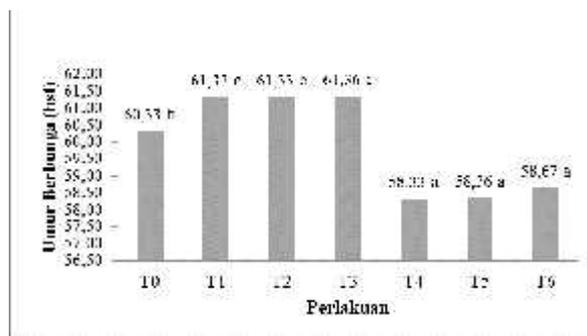
150 kg N/ha menghasilkan umur berbunga tercepat.

Umur Berbunga

Umur Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap umur berbunga (Gambar 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat beda sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap umur panen (Gambar 2).



Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Gambar 1. menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara

Gambar 2. menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan umur panen tercepat.

Bobot Segar Total Tanaman dan Bobot Segar Massa bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat beda sangat nyata antara perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*.

Perlakuan	BSTT (g)	BSMB (g)	BSMB/petak (Kg)	BSMB/ha (ton)
T0	825,00 a	280,83 a	11233,33 a	11,23 a
T1	903,33 ab	285,83 ab	11433,33 ab	11,43 ab
T2	980,00 bc	333,33 bc	13333,33 b	13,33 bc
T3	980,03 bc	333,36 bc	13333,36 bc	13,36 bc
T4	1065,00 cd	357,50 c	14300,00 c	14,30 c
T5	1065,03 cd	357,53 c	14300,03 c	14,33 c
T6	1125,00 d	383,33 c	15333,33 d	15,33 c
BNT	132,58	43,61	20053,52	2,05

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, BSTT = bobot segar total tanaman, BSMB = bobot segar massa bunga

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 100 kg N ha⁻¹, dosis 125 kg N ha⁻¹ dan dosis 150 kg N ha⁻¹ menghasilkan bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga tercepat.

B. Pembahasan

Hasil penelitian terhadap karakter pertumbuhan tanaman brokoli dengan pemberian green manure *T. diversifolia* menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada setiap komponen pertumbuhan tanaman brokoli. Penambahan dosis green manure *T. diversifolia* menunjukkan peningkatan panjang batang, diameter batang, luas daun, umur berbunga dan umur panen. Pengaruh ini memiliki keterkaitan dengan potensi ketersediaan unsur hara melalui perbaikan sifat fisik dan sifat kimia tanah yang akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman brokoli sebagai akibat pemberian green manure *T. diversifolia* merupakan sumber bahan organik. Hal ini karena bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah, disamping itu pemberian pupuk organik dapat meningkatkan daya larut unsur P, K, Cadan Mg, meningkatkan C-organik, kapasitas tukar kation, dan daya serap air (Hakim et al., 1986).

Pemberian green manure *T. diversifolia* dapat memperbaiki atau meningkatkan kesuburan pada tanah dibandingkan dengan

pupuk anorganik. Hal ini karena green manure *T. diversifolia* mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan pupuk anorganik, selain proses pelepasan hara secara bertahap, juga dalam pupuk organik terkandung beberapa bahan lainnya yang dapat memperbaiki kesuburan tanah. Hal ini sama dengan pernyataan oleh Sanchez (1992) bahwa keunggulan pemberian pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik adalah meningkatkan kandungan tanah akan karbon organik, nitrogen organik, P, K, dan Ca, sehingga mengakibatkan kenaikan pH yang nyata. Lebih lanjut Syekhfani (1997) menyatakan bahwa pupuk organik sering digunakan dalam ameliorasi kesuburan tanah untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meskipun untuk pemupukan yang bertujuan meningkatkan produksi dapat dilakukan, tapi masih dibutuhkan dalam jumlah besar. Dengan kemampuan *T. diversifolia* menyimpan air dapat menambah kelembaban tanah sebagai media tanam, juga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Atmojo (2003), mengemukakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga mampu menyediakan air dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman.

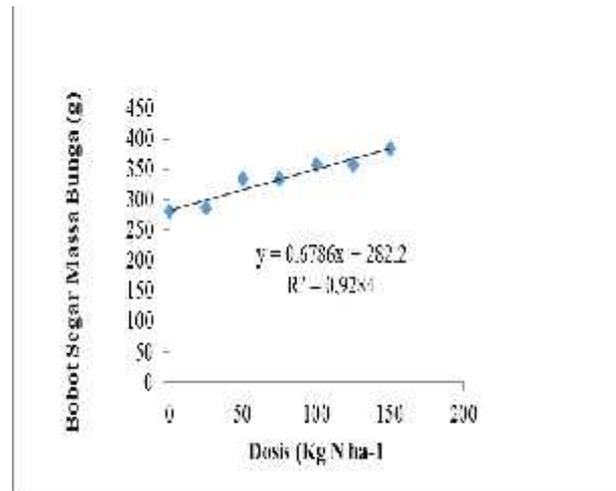
Hasil penelitian menunjukkan pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dapat menghasilkan panjang batang, diameter batang dan luas daun terbaik. Umur berbunga dan umur panen tercepat ditemukan

pada dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga juga ditemukan dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Olabode et al. (2007) diperoleh fakta bahwa peningkatan luas daun lebih tinggi secara signifikan ($P < 0,05$), dari pada kontrol dan pupuk anorganik. Lebih lanjut hasil penelitian Adejumo et al. (2011) juga memperoleh fakta bahwa pemberian T. diversifolia meningkatkan pertumbuhan vegetatif jagung secara progresif 3 - 12 minggu setelah tanam kecuali pada tanaman kontrol dan pupuk anorganik.

Hasil penelitian Hutomo et al. (2015) bahwa pemberian pupuk hijau Tithonia diversifolia dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman jagung.

Green manure T. diversifolia dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15333 kg/ha setara dengan 15.33 ton/ha. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Suryanto (1999) diperoleh fakta bahwa penggunaan pupuk Urea dosis 150 kg N/ha dapat menghasilkan bobot segar massa bunga brokoli 556.83 g per tanaman. Lebih lanjut hasil penelitian Jama et al. (2000) diperoleh fakta bahwa pemberian Tithonia yang setara dosis 60 kg N urea tanpa pemakaian pupuk buatan didapat hasil jagung 2,10 ton per ha. Hasil penelitian Yuwono (2003) diperoleh fakta bahwa pemberian biomasa T. diversifolia dosis 160 kg N/ha memberikan hasil umbi 29.39 ton/ha pada ubi jalar. Hasil penelitian Khadijah (2007) diperoleh fakta bahwa green manure T. diversifolia dosis 7.28 ton/ha menghasilkan bobot polong 10.94 ton ha-1 pada tanaman kacang panjang. Hasil penelitian Dewanti (2005) diperoleh fakta bahwa T. diversifolia dengan dosis 175 kg N/ha merupakan dosis terbaik di dalam meningkatkan bobot segar umbi kentang di dibandingkan dengan yang tanpa dipupuk. Hasil penelitian Hutomo et al. (2015) diperoleh fakta bahwa pemberian pupuk hijau Tithonia dosis 10 (ton) per ha dapat meningkatkan hasil tanaman jagung sebesar 9.2 ton/ha.

Hubungan antara dosis dengan bobot segar massa bunga pada pemberian dosis green manure T. diversifolia dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara dosis green manure T. diversifolia (kg N ha-1) dengan bobot segar massa bunga (g ha-1)

Gambar 2 menunjukkan persamaan $Y = 0.678x + 282,2$, bahwa setiap kenaikan dosis T. diversifolia sebesar 1 kg N ha-1 maka akan terjadi kenaikan bobot segar massa bunga sebesar 0,678 kg ha-1. Hal ini karena green manure T. diversifolia dapat juga memberikan kontribusi hara P yang cukup terhadap bobot segar mssa bunga. Green manure tersebut bisa meningkatkan ketersediaan P dan berperan dalam pelepasan P melalui proses mineralisasi dari kompleks jerapan Fe dan Al, di mana nutrisi P sangat penting bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif. Menurut pernyataan Stevenson (1986) bahwa hara P berperan sebagai pentrasfer energi, penyusun protein, koenzim, asam nukleat dan senyawa metabolik dan sangat diperlukan pada saat pembungaan dan pembentukan curd bunga.

Simpulan

Pemberian dosis green manure T. diversifolia dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli. Pertumbuhan dan hasil terbaik ditemukan pada dosis 100 kg N ha-1, dan dosis 125 kg N ha-1. Green manure T. diversifolia dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15.333 kg/ha setara 15,33 ton/ha.

Daftar Pustaka

- Adejumo, S.A., A.O. Togun, J.A. Adediran and M.B. Ogundiran. 2011. In-Situ Remediation of Heavy Metal Contaminated Soil Using Mexican Sunflower (*Tithonia diversifolia*) and Cassava Waste Composts. *World J. Agric. Sci.* 7(2): 224-233.
- Anonymous. 2005. Sentra Informasi IPTEK.brokoli.
http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/search.php. Access on : Oktober 7, 2008
- Anonymous. 2009. Hidup Damai Bersama Maag, <http://ujungpandangekspre.com/view.php>. Access on : Januari 1, 2009
- Atmojo, W.S. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dewanti, F.D. 2005. Pengaruh Dosis Paitan dan Kerapatan Tanaman pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Varietas Granola Bunga Ungu. Tes. PPS - UB. pp. 95
- Hakim, N. 1986. Kemungkinan penggunaan tithonia (*Tithonia diversifolia*) sebagai sumber bahan organik dan nitrogen. Laporan Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN), Unand. Padang, pp 123.
- Hutomo, I.P., Mahfudz dan Laude, S. 2015. Pengaruh Pupuk Hijau *Tithonia diversifolia* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *J. Agrotekbis* 3 (4) : 475-481
- Jama, B., C. A. Palm, R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba and B. Amadola. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure for Soil Fertility Improvement in Westem Kenya: a Review, *Agroforestry System.* p.201-221
<http://www.worldagroforestry.org/eca/downloads/jama>. Access on : Oktober 7, 2008.
- Khadijah. 2007. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis L. Fruwirth*). Tes. PPS – UB. pp. 61.
- Olabode, O..S., O. Sola, W.B. Akanbi, G.O. Adesina and P.A. Babajide, 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A Gray for Soil Improvement. *World J. Agric. Sci.*, 3 (4): 503-507
- Pratikno, H. 2001. Studi Pemanfaatan Berbagai Biomasa Flora untuk Peningkatan Ketersediaan P dan Bahan Organik Tanah Berkapur di Das Brantas Hulu Malang Selatan. Tesis Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air, Minat Pengelolaan Tanah, PPS – UB Tess. pp. 95
- Palm, A. C., R.J.K. Myers and S.M. Nandwan. 1997. Combined use organic and inorganic nutrient source for soil fertility maintenance and replenishment. *Am. Soc. Of Agronomy and Soil Sci. of America.*
- Pradnyamitha. 2008. Brokoli, Sayuran dan Buah. <http://bayivegetarian.com>. Access on : November 19, 2008
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. ITB. Bandung. p. 146-197
- Suryanto, A. 1999. Kajian Bentuk dan Dosis Pupuk Nitrogen pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* Var. *Italica plenck*) *Habitatat* 10(108) : 1- 8
- Suryanto, A. T. Himawan dan Sitawati. 2003. Budidaya Sayuran Organik Di Kebun Percobaan Cagar, Kumpulan Makalah Bagpro Pksdm Dikti Depdiknas. FP – UB : 81-86
- Stevenson, F. J. 1986. Cycles of Soil Carbon, Nitrogen , Phosphous, Sulfur, and Micronutrients. John Wiley and Sons, New York. pp. 380
- Syekhfani, 1997. Hara – Air - Tanah – Tanaman, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unibraw. pp. 114
- Nyasimi, K., A. Niang, B. Amandalo, E. Obonyo and B. Jamal, 1997. Using the wild sunflower, *Tithonia*, in Kenya. For soil Fertlility and crop yield improvement. *International Centre for Research in Agroforestry.* Nairobi. p. 12.
- Yuwono, M. 2003. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomea batas L*) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik Yang Berbeda Terhadap Pupuk Anorganik. Tes. PPS – UB.pp.96

Proses Produksi Bioetanol dari Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) Menggunakan Ragi Tape

Process of Bioethanol Production
from Sweet Potato (*Ipomoea batatas*)
Using Tape Yeast

Khaidir¹⁾, Ismadi¹⁾, dan Zulfikar²⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia

²⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Email: khaidirsufi77@yahoo.com

Diterima 11 Januari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari pati melalui dua tahapan reaksi penting yaitu sakarifikasi dan fermentasi. Pada penelitian ini, ubi jalar merah digunakan sebagai bahan baku untuk proses produksi bioetanol. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terbaik dari ubi jalar merah sehingga didapat rendemen dan kadar bioetanol yang maksimal. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor yaitu konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terbaik berturut-turut adalah 9% dan 16 hari dengan kadar bioetanol yang dihasilkan sebesar 67,00%. Bioetanol tersebut, masih perlu dimurnikan untuk mencapai konsentrasi yang sesuai. Namun jika bioetanol tersebut digunakan sebagai disinfektan, maka kadar tersebut sudah memenuhi kriteria dan layak untuk digunakan. Jika mengacu pada kadar bioetanol yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa bioetanol tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk substitusi BBM.

Kata Kunci: bioetanol, ubi jalar merah, ragi tape, fermentasi

Abstract

Bioethanol is ethanol produced from starch through two stages of important reactions, hydrolisis and fermentation. In this study, sweet potato (*Ipomoea batatas*) is used as a raw material for bioethanol production processes. The aim of the study was to determine the optimum concentration of yeast and fermentation time in order to get the maximum yield of bioethanol. This research used completely randomized design with two factors: the concentration of yeast and fermentation time. The results showed that the best concentration of yeast and fermentation time respectively 9% and 16 days with high grades of ethanol produced by 67.00%. The bioethanol need to be purified to achieve the appropriate concentration. However, if bioethanol is used as a disinfectant, the grades of those already eligible to used it. Grades of bioethanol, which can be used as a fuel are 99.5% (before denaturation) or 94.0 % (after denaturation).

Key words: bioethanol, sweet potato, yeast, fermentation

Pendahuluan

Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari karbohidrat (pati) melalui dua tahapan reaksi penting yaitu sakarifikasi dan fermentasi. Kedua

proses tersebut dapat berjalan dengan kehadiran mikroorganisme tertentu, yang diantaranya adalah *Amylomyces rouxii* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Sakarifikasi adalah proses hidrolisa pati menjadi dekstrin, oligosakarida, maltosa,

dan D-glukosa. Mikroorganisme yang berperan dalam proses ini adalah *Amylomyces rouxii*. Tahapan selanjutnya adalah proses pengubahan glukosa menjadi etanol dengan bantuan *Saccharomyces cerevisiae*. Proses ini lebih dikenal dengan fermentasi. Etanol hasil fermentasi selanjutnya dipisahkan menggunakan metode destilasi. Bioetanol merupakan bahan bakar potensial untuk dikembangkan seiring dengan semakin berkurangnya ketersediaan bahan bakar minyak (BBM) yang berasal dari minyak bumi (fossil fuel). Bioetanol merupakan salah satu energi alternatif sebagai substitusi bahan bakar fosil (Hambali et al., 2008).

Secara teknis, proses produksi bioetanol berbeda dengan proses produksi etanol yang umum dikerjakan di dalam industri etanol. Etanol skala industri dihasilkan melalui hidrasi senyawa alkena (etena) dengan uap air menggunakan katalis SiO_2 padat yang dilapisi dengan asam fosfat (Clark, 2007). Proses ini berjalan sangat cepat dan etanol yang dihasilkan memiliki kemurnian yang tinggi, namun terbatas pada ketersediaan bahan baku alkena (etena). Sementara di pihak lain, produksi bioetanol tidak terkendala oleh sumber bahan baku karena menggunakan bagian tanaman yang mengandung karbohidrat (terutama pati) yang sifatnya terbarukan (renewable) (Khaidir et al., 2012).

Bahan baku yang dipilih dalam penelitian ini adalah ubi jalar merah. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan biomassa penting pada proses produksi bahan bakar alkohol, karena komposisi kimia dan densitas pati yang tinggi, dibandingkan dengan biomassa lain. Jadi biomassa ini layak digunakan sebagai sumber daya hayati alternatif untuk produksi etanol melalui fermentasi (Hang et al., 1981, Hang et al., 1986; Roukas, 1994).

Ubi jalar merupakan tanaman daerah tropis dan subtropis (Woolfe 1992). Biomassa ini digunakan sebagai sayuran di negara bagian Odisha (Attaluri et al., 2010). Ubi jalar murah, mudah tersedia di pasar lokal dan menawarkan kemudahan dalam produk pengolahan. Ubi jalar mengandung pati (178 g/kg), gula total (26 g/kg) dan protein (3,2 g/kg) dari berat segar umbi (Tian et al., 1991). Pati yang terdapat dalam ubi jalar dapat dihidrolisis menjadi unit monomer karbohidrat dan dapat digunakan oleh mikroorganisme dalam proses fermentasi (Swain, et al., 2013).

Ubi jalar merah dipilih sebagai bahan baku untuk proses produksi bioetanol karena ubi jalar merah bukan merupakan bahan makanan pokok

bagi masyarakat. Ubi jalar merah di daerah Sarèè selama ini hanya digunakan sebagai bahan baku produk olahan makanan ringan seperti keripik ubi. Ubi jalar sangat potensial sebagai bahan baku pembuatan bioetanol karena mengandung pati dalam jumlah besar yaitu 64,4% basis berat kering (Azhar, 1981). Penelitian ini menggunakan ragi tape dengan beberapa konsentrasi dan lama waktu fermentasi. Pengamatan dilakukan untuk melihat konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi yang paling sesuai untuk dapat menghasilkan bioetanol dengan kadar atau tingkat kemurnian yang tinggi.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar merah yang diperoleh dari kebun ubi jalar di daerah Sarèè Kabupaten Aceh Besar, NPK, ragi tape, NaOH 3 N, dan aquades. Peralatan yang digunakan adalah autoklaf, pisau, tissue, timbangan analitik, drum, mortal, tabung reaksi, satu set alat destilasi, gelas kimia, gelas ukur, spatula, pH meter, piknometer, refraktometer, hot plate, pipet volume, termometer, stoples, aluminium foil, kain saring, dan peralatan gelas lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi ragi tape (K) dan faktor kedua adalah waktu fermentasi (W) masing-masing 3 taraf perlakuan dengan tiga ulangan.

Proses Produksi Bioetanol

Produksi etanol untuk industri dan bahan bakar umumnya melibatkan tiga langkah: 1) liquifikasi pati oleh α -amilase, 2) sakarifikasi enzimatis hasil liquifikasi untuk menghasilkan glukosa, dan 3) fermentasi glukosa menjadi etanol (Sree et al., 2004). Glukoamilase komersil digunakan pada proses sakarifikasi dan merupakan beban yang signifikan dalam proses produksi (Neves et al., 2006). Secara tradisional, ragi, *Saccharomyces cerevisiae* telah digunakan di seluruh dunia sebagai mikroorganisme utama

untuk memproduksi etanol (Lin dan Tanaka, 2006).

Pada penelitian ini, proses produksi bioetanol dari ubi jalar merah dapat dilakukan berdasarkan prosedur percobaan yang telah dilakukan oleh Rikana dan Adam (2009). Ubi jalar merah dikukus terlebih dahulu selama 15 menit, selanjutnya diberi ragi sesuai perlakuan dan dibiarkan terfermentasi dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Hasil fermentasi diekstrak untuk mendapatkan bioetanol. Adapun metode yang dikerjakan dapat dilihat pada diagram berikut :



Gambar 1. Diagram Proses Produksi Bioetanol dari Ubi jalar Merah

Analisis Produk

Analisis yang dilakukan terhadap produk bioetanol yang dihasilkan meliputi analisis massa jenis, rendemen bioetanol, kadar bioetanol, dan tingkat keasaman (pH) bioetanol. Pengukuran massa jenis dilakukan menggunakan alat piknometer berdasarkan metode Skoog (1985) dalam Simbolon (2008). Rendemen bioetanol dihitung berdasarkan rumus persamaan dari Simanjuntak (2009), dimana :

$$\text{Rendemen bioetanol} = \frac{\text{berat bioetanol dan destilat}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Analisis pH dan kadar bioetanol dilakukan dengan sistem komposit, yaitu ketiga ulangan dicampur menjadi satu, lalu dilakukan pengukuran. Tingkat keasaman (pH) sampel dianalisis menggunakan pH meter. Analisis kadar bioetanol dilakukan berdasarkan data

indeks bias etanol yang diukur menggunakan alat Refraktometer. Berdasarkan pada kurva standar etanol, maka dapat diperoleh suatu persamaan yang nantinya akan digunakan untuk menghitung kadar bioetanol yang dihasilkan.

Penyajian Data

Analisis data dilakukan dengan metode statistik ANOVA menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor yaitu konsentrasi ragi tape (K) dan waktu fermentasi (W) masing-masing 3 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan. Uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan parameter terhadap rendemen dan kadar bioetanol yang dihasilkan.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Bioetanol

Karakteristik bioetanol yang diamati pada penelitian ini meliputi massa jenis, pH bioetanol, rendemen, dan kadar bioetanol yang dihasilkan.

Massa Jenis

Massa jenis merupakan perbandingan antara massa suatu zat terlarut terhadap massa sejumlah volume air sebagai pelarut pada suhu tertentu. Apabila massa jenis larutan etanol semakin kecil, maka kadar etanol semakin tinggi, sebaliknya jika massa jenis etanol semakin besar maka kadar etanol yang dihasilkan semakin rendah. Massa jenis etanol lebih kecil dari pada air, jika massa jenis etanol mendekati massa jenis air dapat dikatakan bahwa dalam larutan tersebut banyak mengandung air. Oleh karena itu, semakin kecil massa jenis larutan etanol, maka kadar etanol dalam larutan tersebut akan semakin tinggi (Skoog, 1985).

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak ada interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lama waktu fermentasi. Konsentrasi ragi tape dan lamanya waktu fermentasi tidak saling mempengaruhi terhadap perubahan massa jenis larutan bioetanol yang dihasilkan. Interval massa jenis bioetanol yang dihasilkan pada kedua perlakuan berada pada kisaran (0,93 – 0,95) g/ml.

Tabel 1. Massa jenis rata-rata bioetanol terhadap konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi

Massa jenis (g/ml)	Konsentrasi ragi tape (K)
0,95 a	K1 (9%)
0,95 a	K2 (11%)
0,93 a	K3 (13%)
Massa jenis (g/ml)	Waktu fermentasi (W)
0,94 a	W1 (12 hari)
0,95 a	W2 (14 hari)
0,95 a	W3 (16 hari)

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Massa jenis etanol pada suhu 20oC adalah sebesar 0,79 g/ml (Rizani, 2000). Jika didasarkan pada literatur tersebut, jelas terlihat bahwa etanol yang dihasilkan masih banyak bercampur dengan air. Kadar bioetanol yang dihasilkan masih rendah (Tabel 4).

Tingkat Keasaman (pH) Bioetanol

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lamanya waktu fermentasi terhadap

pH bioetanol. Interval pH bioetanol yang dihasilkan pada kedua perlakuan berada pada kisaran 5,45 – 7,73. Tingkat keasaman (pH) larutan bioetanol tertinggi didapat pada perlakuan konsentrasi ragi tape 9% dan waktu fermentasi 16 hari. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh, semakin besar persentase ragi tape menyebabkan pH semakin menurun, sebaliknya semakin lama waktu fermentasi berlangsung maka pH bioetanol akan semakin meningkat.

Tabel 2. Tingkat keasaman rata-rata bioetanol terhadap konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi

Tingkat keasaman (pH)	Konsentrasi ragi tape (K)
7,73 a	K1 (9%)
5,69 b	K2 (11%)
5,45 c	K3 (13%)
Tingkat keasaman (pH)	Waktu fermentasi (W)
5,99 b	W1 (12 hari)
5,96 c	W2 (14 hari)
6,93 a	W3 (16 hari)

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Menurut Amerine et al. (1972) dalam Simbolon (2008), semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin banyak dihasilkan jenis asam yang mudah menguap, diantaranya asam laktat, asam asetat, asam formiat, asam butirat, dan asam propanoat. Semakin besar konsentrasi ragi dan semakin lama waktu fermentasi, maka jumlah alkohol, asam-asam organik, dan karbon dioksida akan semakin tinggi. Semakin tinggi konsentrasi ragi, maka semakin cepat proses konversi glukosa menjadi etanol, namun alkohol yang dihasilkan akan lebih mudah untuk teroksidasi menjadi asam-asam organik seperti asam asetat. Semakin

banyak asam yang terbentuk, maka nilai pH larutan etanol akan semakin menurun.

Rendemen

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak ada interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi terhadap rendemen bioetanol yang diperoleh. Artinya, konsentrasi ragi tape dan lamanya waktu fermentasi tidak saling memberi pengaruh terhadap rendemen bioetanol. Nilai rata-rata rendemen bioetanol yang dihasilkan berada pada interval (4,59 – 5,90) g per kilogram berat bahan ubi jalar merah.

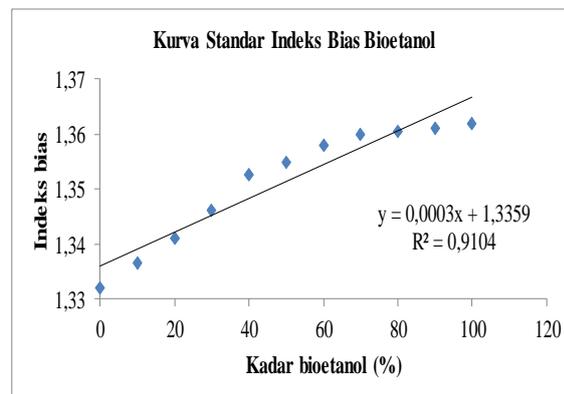
Tabel 3. Nilai rendemen rata-rata bioetanol terhadap konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi

Rendemen (g)	Konsentrasi ragi tape (K)
4,60 a	K1 (9%)
5,78 a	K2 (11%)
5,35 a	K3 (13%)
Rendemen (g)	Waktu fermentasi (W)
5,90 a	W1 (12 hari)
4,59 a	W2 (14 hari)
5,25 a	W3 (16 hari)

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Kadar Bioetanol

Kadar bioetanol yang dihasilkan dari penelitian ini diperoleh berdasarkan data indeks bias. Indeks bias diukur menggunakan alat Refraktometer. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap indeks bias larutan bioetanol yang dihasilkan. Konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi saling mempengaruhi terhadap perubahan data indeks bias larutan bioetanol. Kadar bioetanol diperoleh berdasarkan persamaan dari kurva standar indeks bias bioetanol. Gambar 2 menunjukkan kurva standar indeks bias bioetanol.



Gambar 2. Kurva Standar Indeks Bias Biotanol

Berdasarkan persamaan $y = 0,0003x + 1,3359$ pada kurva standar, maka nilai indeks bias untuk masing-masing perlakuan dapat dihitung dan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai rata-rata indeks bias dan kadar bioetanol pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Indeks bias	Kadar bioetanol (%)
K1W1	1,3520	53,67
K1W2	1,3520	53,67
K1W3	1,3560	67,00
K2W1	1,3490	43,67
K2W2	1,3500	47,00
K2W3	1,3450	30,33
K3W1	1,3490	43,67
K3W2	1,3530	57,00
K3W3	1,3505	48,67

Keterangan : K1 = konsentrasi ragi tape 9%, K2 = konsentrasi ragi tape 11%, K3 = konsentrasi ragi tape 13%, W1 = Waktu fermentasi 12 hari, W2 = Waktu fermentasi 14 hari, W3 = Waktu fermentasi 16 hari

Berdasarkan tabel di atas, secara statistik perlakuan ragi tape dan lamanya waktu fermentasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan.

Namun pada konsentrasi ragi tape yang tinggi menyebabkan kadar bioetanol menjadi turun. Kadar bioetanol tertinggi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 67,00 % pada penggunaan

konsentrasi ragi tape sebesar 9% dengan waktu fermentasi 16 hari. Jika dilihat dari kadar bioetanol yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa bioetanol tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi BBM. Bioetanol tersebut, masih perlu dimurnikan untuk mencapai konsentrasi yang sesuai. Kadar bioetanol yang dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi bensin adalah sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 99,5% (sebelum denaturasi) atau 94,0 % (setelah denaturasi) (SNI DT 27-0001-2006). Namun jika bioetanol tersebut digunakan sebagai disinfektan, maka kadar tersebut sudah memenuhi kriteria dan layak untuk digunakan.

Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ragi tape berpengaruh terhadap pH dan kadar bioetanol yang dihasilkan, tetapi tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap rendemen dan massa jenis bioetanol. Lamanya waktu fermentasi berpengaruh terhadap pH dan kadar bioetanol yang dihasilkan, tetapi tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap rendemen dan massa jenis bioetanol hasil fermentasi ubi jalar merah. Adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lamanya waktu fermentasi terhadap pH dan kadar bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi ubi jalar merah.

Konsentrasi ragi tape terbaik dalam penelitian ini adalah sebesar 9% dengan lama waktu fermentasi 16 hari dimana kadar bioetanol yang dihasilkan sebesar 67,00%. Jika dilihat dari kadar bioetanol yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa bioetanol tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi BBM. Bioetanol tersebut, masih perlu dimurnikan untuk mencapai konsentrasi yang sesuai. Kadar bioetanol yang dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi bensin adalah sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 99,5% (sebelum denaturasi) atau 94,0 % (setelah denaturasi). Namun jika bioetanol tersebut digunakan sebagai disinfektan, maka kadar tersebut sudah memenuhi kriteria dan layak untuk digunakan.

Daftar Pustaka

- Amerine MA, Berg and Croes MV. 1972. The Technology of Wine Making. The AVI Publishing company, Wesport Connecticut. Dalam Simbolon K. 2008. Pengaruh persentase ragi tape dan lama fermentasi terhadap mutu tape ubi jalar. [Skripsi]. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Attaluri S, Janardhan KV, Light A. 2010. Sustainable sweet potato production and utilization in Orissa, India. Proceedings of a workshop and training held in Bhubaneswar, Orissa, India, 17-18 Mar 2010. Bhubaneswar, India. International Potato Center (CIP).
- Azhar A. 1981. Biotechnology, bioengineering. Vol 23 : 879. Dalam Roehr M. 2000, editor. The Biotechnology of Ethanol : Classical and future applications. Germany : Wiley-VCH Verlag GmbH.
- Clark J. 2007. Pembuatan Alkohol dalam Skala Produksi. <http://www.chem-is-try.org>. [07 Juli 2011].
- Hambali E, Mujdalipah S, Tambunan AH, Pattiwiri AW, dan Hendroko R. 2008. Teknologi bioenergi. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Hang YD, Lee CY, Woodams EE. 1981. A solid-state fermentation system for production of ethanol from apple pomace. *J Food Sci* ; 47: 1851–1852.
- Hang YD, Lee CY, Woodams EE. 1986. Solid-state fermentation of grape pomace for ethanol production. *Biotechnol Lett.* 8 : 53–56.
- Khaidir, Setyaningsih D, dan Haerudin H. 2012. Dehidrasi Bioetanol Menggunakan Zeolit Alam Termodifikasi. *J. Tek. Ind. Pert.* Vol. 22 (1) : 66-72 (1 April 2012).
- Lin Y, Tanaka S. 2006. Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects. *Appl Microbiol Biotechnol* ; 69: 627-642.
- Neves MAD, Kimura Shimizu N. 2006. Production of alcohol by simultaneous saccharification and fermentation of low grade wheat flour. *Braz. Arch. Biol. Technol*; 49: 489-490.
- Onuki S. 2006. Bioethanol : Industrial production process and recent studies. www.public.iastate.edu/~tge/courses/ce521/sonuki.pdf. [13 Februari 2009].

- Rikana H, dan Adam R. 2009. Pembuatan bioetanol dari singkong secara fermentasi menggunakan ragi tape. [skripsi]. Semarang : Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.
- Rizani KZ. 2000. Pengaruh konsentrasi gula reduksi dan inokulum (*Saccharomyces cerevisiae*) pada proses fermentasi sari kulit nenas untuk produksi etanol. [skripsi]. Malang : Jurusan biologi. Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya.
- Roukas T. 1994. Solid-state fermentation of carob pods for ethanol production. *Appl. Microbiol. Biotechnol* ; 41: 296–301.
- Simanjuntak R. 2009. Studi pembuatan etanol dari limbah gula (molase). Departemen Teknologi Pertanian. [Skripsi]. Medan : Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Simbolon K. 2008. Pengaruh persentase ragi tape dan lama fermentasi terhadap mutu tape ubi jalar. [Skripsi]. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Skoog DA. 1985. Principles of instrumental analysis. Dalam Simbolon K. 2008. Pengaruh persentase ragi tape dan lama fermentasi terhadap mutu tape ubi jalar. [Skripsi]. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sree NK, Sridhar M, Suresh K, Bannat IM, Rao LV. 2004. High alcohol production by repeated batch fermentation using an immobilized osmotolerant *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Ind. Microbio* ; 24: 222-226.
- Swain MR, Mishra J, and Thatoi H. 2013. Bioethanol Production from Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Flour using Co-Culture of *Trichoderma* sp. And *Saccharomyces cerevisiae* in Solid-State Fermentation. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 56 : 171-179.

Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L.*) Pada tanah salin

Effect of Mychorrizae On Growth And Yield Of Soybean (*Glycine max L.*) on Saline Soil

Usnawiyah

*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia
Email: usnafp@gmail.com*

Diterima 1 Februari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Ketersediaan lahan pertanian yang subur semakin berkurang, sementara lahan salin di Aceh masih belum dimanfaatkan dan luasnya meningkat akibat Tsunami Tahun 2004. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan lahan salin untuk penanaman tanaman kedelai dengan bantuan Fungi Mikoriza Arbuskular. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mesjid, Nanggroe Aceh Darusalam (NAD) serta di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dan Laboratorium Universitas Sumatera Utara Medan pada bulan Oktober – Januari 2010. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor yaitu Varietas (V) terdiri dari 2 taraf yaitu Varietas Kipas Putih dan Varietas Willis. Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (M) terdiri dari 4 taraf yaitu : Tanpa mikofer, 2,5 gr mikofer/polybag, 5 gr mikofer/polybag, 7,5 gr mikofer/polybag. Peubah yang diamati adalah : Luas Daun, Jumlah Polong Berisi, dan Berat 100 Biji. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi dari total luas daun, jumlah polong berisi, dan berat 100 biji terdapat pada perlakuan varietas kipas putih dengan pemberian mikoriza 7,5 g/polibag.

Kata Kunci: tanah salin, varietas, fungi mikoriza arbuskular

Abstract

Availability of fertile farm land is decreased, while saline land in Aceh is not utilized and its increase widely due to Tsunami in 2004. This research aims to use the saline land for soybean planting using Mycorrhiza Fungi Arbuskular. The research was done in the Gampong Mesjid, Aceh province, Indonesia and in the Laboratory of the Agriculture Faculty at Malikussaleh University from October 2009 to January 2010. The research arranged in Randomized Block Design (RBD) Factorial. Two factors examined were Kipas Putih and Willis while Mycorrhiza classified in four level e.g no mycofer; 2,5 g mycofer/polybag; 5,0 g mycofer/polybag; and 7,5 g mycofer/polybag. Several parameters that were observed include leaf width, number of filled pods, 100 seed weight. Results showed that the highest average of leaf width, number of filled pods and 100 seed weight performed by Kipas Putih variety with 7,5 g/polybag of Mychorriza.

Key words: salty soil, variety, mycorrhiza fungi arbuskular

Pendahuluan

Peran kacang-kacangan sebagai sumber protein nabati seperti kedelai di masa yang akan datang semakin penting. Namun, sampai saat ini

kebutuhan kedelai di Indonesia belum dapat mencapai swasembada kedelai setiap tahunnya, sehingga terpaksa diimpor.

Produksi kedelai nasional masih rendah, tahun 2007 hanya sebesar 1,3 ton/ha

(Adisarwanto, 2008) dan di Aceh Utara produksi kedelai tahun 2006 sebesar 1,2 ton/ha (BPS, 2008). Maka untuk memenuhi kebutuhan kedelai sekitar 2 juta ton/tahun pemerintah mengimpor sekitar 1,2 juta ton atau sekitar 60% dari kebutuhan nasional.

Peningkatan produksi kedelai secara ekstensifikasi berkompetisi dengan penggunaan lahan pertanian untuk kebutuhan non pertanian. Karena itu perluasan lahan pertanian masa mendatang hanya dapat menggunakan lahan-lahan marginal seperti lahan gambut, lahan rawa dan lahan pasang surut. Lahan pasang surut adalah lahan yang genangannya dipengaruhi pasang surut air laut (Hidayat, 2002).

Ketersediaan lahan pasang surut di Indonesia kurang lebih 33 juta hektar yang tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya. Dari luasan tersebut sekitar 6 juta hektar diantaranya cukup potensial untuk pengembangan pertanian (Hidayat, 2002). Akan tetapi produktifitas tanaman pada lahan pasang surut umumnya sangat rendah. Masalah utama rendahnya produksi bahkan gagalnya pertumbuhan tanaman pada lahan pasang surut disebabkan tingkat salinitas yang tinggi (Marsi et al., 2003). Masalah pada lahan salin selain drainasenya yang jelek, terfiksasinya sejumlah hara, juga kandungan garam yang tinggi terutama Na^+ dan Cl^- yang diketahui dapat membahayakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Saat ini di wilayah Provinsi Aceh, lahan pasang surut lebih mengalami pencemaran dengan lumpur tsunami. Menurut United Nation (2005) beberapa lokasi lahan yang tertimbun lumpur tsunami di NAD menunjukkan kadar garam (Na) di lahan sawah yang terendam air laut mencapai 1.000 ppm, atau sekitar empat kali lebih tinggi dari kondisi normal. Departemen Pertanian (2005) menunjukkan pula bahwa kadar garam di lapisan permukaan lahan sawah yang terendam air laut di NAD mencapai 8-10 dS/m. Hal ini menunjukkan bahwa lahan pasang surut di wilayah Provinsi Aceh telah mengalami cekaman salinitas.

Pemanfaatan FMA di daerah bersalinitas tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini karena FMA memiliki jaringan hifa eksternal yang akan memperluas bidang serapan air dan hara. Disamping itu ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa bisa masuk ke pori-pori tanah kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap

air dan hara pada kondisi air tanah paling rendah (Kilham, 1994). Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza, juga membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawa aliran massa seperti N, P, K dan S sehingga serapan unsur tersebut juga meningkat. Disamping serapan hara melalui aliran massa, serapan P yang tinggi juga disebabkan karena hifa fungi juga mengeluarkan enzim Phosphatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan yang spesifik, sehingga tersedia bagi tanaman.

Upaya lain dalam pemanfaatan lahan yang mempunyai salinitas tinggi dapat dilakukan dengan menggunakan varietas tahan dan cara budidaya yang tepat sehingga dapat menunjang program ekstensifikasi pangan. Untuk menekan penurunan hasil tanaman akibat adanya salinitas maka perlu dipilih varietas kedelai yang cocok atau toleran untuk dibudidayakan pada daerah yang tanahnya bergaram (Marsi et al., 2003). Penggunaan Varietas Kipas Putih diharapkan dapat tahan terhadap salinitas mengingat varietas ini merupakan varietas lokal yang banyak ditanam oleh masyarakat setempat dan sebahagian besar ditanami pada lahan kering, baik lahan kering dataran rendah maupun perbukitan dengan produksi rata-rata 2,5-2,7 ton/ha.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian : Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai terhadap pemanfaatan fungi mikoriza arbuskular di tanah salin.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Desa Mesjid, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh serta di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dan Laboratorium Universitas Sumatera Utara Medan pada bulan Oktober 2009 – Januari 2010.

Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Kipas Merah, Kipas Putih, Anjasmoro dan varietas Willis, Fungi Mikoriza Arbuskula yang diinokulasikan adalah Mycofer yang terdiri dari 4 spesies mikoriza : *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita* dan *Acaulospora* yang dikeluarkan oleh Laboratorium Bioteknologi Hutan dan Lingkungan, Pusat Penelitian Bioteknologi IPB, Pupuk Organik (pupuk kandang sapi), Pupuk

Urea, TSP, KCl, Insektisida Furadan dan Polybag plastik bervolume 10 kg.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan. Jenis tanaman kedelai sebagai faktor pertama terdiri dari dua taraf, yaitu adalah V1 (varietas Kipas Putih, dan V2 (varietas willis). Dosis Mikoriza sebagai faktor kedua terdiri atas empat taraf yaitu M0 (tanpa mikofer), M1 (2,5 gr mikofer/polybag), M2 (5,0 gr mikofer/polybag), M3 (7,5 gr mikofer/polybag). Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

Media tanam yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah tanah salin bagian atas (top soil) yang berasal dari pinggir laut di Lhokseumawe. Sebelum digunakan tanah tersebut terlebih dahulu dikering udarakan (anginkan) kemudian diaduk agar tanah homogen, gembur dan terpisah dari kotoran-kotoran yang ada. Selanjutnya dimasukkan ke dalam polybag percobaan seberat 10 kg kemudian disusun secara acak sesuai dengan bagan percobaan.

Pengukuran DHL dilakukan dua kali yaitu seminggu sebelum tanam dan setelah tanam dengan cara mengambil tanah sampel dari Desa Blang Nibang, Aceh Utara. Tanah kemudian dibawa ke laboratorium untuk diukur DHL-nya.

Benih yang digunakan terlebih dahulu diseleksi. Penanaman dilakukan dengan hati-hati agar benih kedelai tidak sampai mengalami kerusakan. Dibagian tengah polybag dibuat lubang kira-kira sedalam 2 cm, kemudian benih ditanam, kemudian ditutup dengan tanah gembur kira-kira setebal 1 cm.

Sehari sebelum tanam, tanah diberikan pupuk dasar. Jumlah pupuk yang harus diberikan adalah Urea 50 kg/ha (0,25 gr/polybag), SP-36 75 kg/ha (0,38 gr/polybag), KCl 90 kg/ha (0,45 gr/polybag) dan pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha atau sama dengan 100 gr/polybag.

Benih kedelai yang akan ditanam dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak tiga biji kedelai. Bersamaan dengan penanaman diberikan Furadan 3G dengan dosis 0,2 g perlubang untuk mencegah serangan semut.

Inokulasi mikoriza dilakukan pada saat benih ditanam dengan cara membuat lubang tanam terlebih dahulu sedalam 2 cm kemudian diinokulasikan dengan FMA kedalam lubang tanam, benih dimasukkan kedalam lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah. Dosis pemberian mikoriza akan disesuaikan dengan aplikasi perlakuan. Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri dari Total Luas Daun (cm²), Jumlah Polong Berisi Perbatang (butir), Jumlah Polong Hampa Perbatang (butir), Berat 100 Biji (g).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Interaksi antara varietas dengan perlakuan fungsi mikoriza arbuskular berpengaruh tidak nyata terhadap total luas daun, sedangkan faktor tunggal varietas dan dosis fungsi mikoriza arbuskular berpengaruh nyata.

Rataan luas daun, dan berat 100 biji kedelai dengan perlakuan pemberian fungsi mikoriza arbuskular terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total Luas Daun dan jumlah polong berisi Kedelai dengan Pemberian Fungsi mikoriza Arbuskular.

Perlakuan Varietas	Total Luas Daun (cm ²)	Berat 100 Biji (g)
V1 (Kipas Putih)	41,91 a	7,61 a
V2 (Willis)	33,70 b	6,58 b
Fungsi Mikoriza Arbuskular		
M0 (tanpa mikofer)	32,59 c	6,60 c
M1 (2,5 g mikofer/polybag)	33,90 bc	7,25 c
M2 (5 g mikofer/ polybag)	36,67 b	8,33 b
M3 (7,5 g mikofer/ polybag)	43,54 a	9,74 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%.

Tabel 2. Varietas dan Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Jumlah Polong Berisi Kedelai (polong)

Perlakuan	Jumlah Polong Berisi (polong)			
	M0	M1	M2	M3
V1	11,33 fg	14,33 efg	20,00 cde	36,33 a
V2	9,83 g	17,67 def	19,00 def	20,00 cde

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%.

Pembahasan

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pada umur 9 Minggu Setelah Tanam (MST) varietas berpengaruh nyata terhadap total luas daun, jumlah polong berisi, dan berat 100 biji, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa. Hal ini disebabkan karena tidak semua varietas kedelai dapat tumbuh dan hidup baik ditanah salin. Hanya varietas yang mampu bertahan hidup dan memproduksi baik pada tanah yang berkadar garam tinggi ini.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pertumbuhan tanaman kedelai yang ditanami pada tanah salin cukup baik pertumbuhannya dan mampu menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang lebih tinggi. Untuk pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan yang lebih baik ditunjukkan oleh Varietas Kipas Putih yang memiliki daun yang lebih luas, jumlah polong berisi dan jumlah 100 biji. Berdasarkan deskripsi, Varietas Kipas Putih merupakan varietas lokal aceh yang dapat beradaptasi pada lahan kering sehingga varietas ini mampu beradaptasi pada daerah dengan salinitas tinggi yang memiliki keterbatasan air. Karena Varietas Kipas Putih ini mampu beradaptasi pada lahan yang memiliki keterbatasan air, maka varietas ini mampu menyerap air dan unsur hara yang terlarut didalamnya yang akan dipergunakan dalam proses fotosintesis, sehingga dapat menghasilkan asimilat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Selain hal yang telah disebutkan diatas, tingginya luas daun, jumlah polong berisi dan jumlah 100 biji disebabkan oleh karena tanaman kedelai varietas Kipas Putih termasuk ke dalam tipe indeterminate. Ciri khas tanaman tipe indeterminate ini adalah pertumbuhannya masih berlanjut setelah berbunga, sehingga pada tanaman kedelai Varietas Kipas Putih, masih mengalami proses pertumbuhan tunas, pucuk, daun dan batang setelah ia memasuki masa generatif (berbunga dan pembentukan polong).

Dari hasil penelitian, jelas terlihat bahwa pertumbuhan tanaman semakin baik dengan

semakin meningkatnya dosis pemberian mikoriza yang mencapai 7,5 g mycofer/polybag (M3). Hal ini dapat dilihat dari tingginya total luas daun, tingginya, tingginya jumlah polong berisi, serta berat 100 biji. Hal ini dikarenakan dengan perlakuan mikoriza pada tanah salin, maka tanaman memperoleh keuntungan dalam hal penyerapan hara dan air sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik.

Pemberian FMA dengan dosis 7,5 g/polibag (M3) telah mampu membuat tanaman kedelai lebih baik pertumbuhan dan produksinya dibandingkan dengan tanpa pemberian FMA, karena bertambah luasnya permukaan absorpsi dan meningkatnya volume daerah penyerapan oleh adanya hifa eksternal, serta kemampuan hifa dalam menyerap air dan zat hara lebih banyak (Abbot et al., 1992). Secara umum besarnya pengaruh peningkatan pertumbuhan oleh infeksi akar yang bermikoriza terutama disebabkan oleh meningkatnya unsur P baik yang tersedia maupun tidak tersedia di dalam tanah salin. Marschner (1995) menyatakan bahwa bila kadar P dalam tanah mencukupi maka P akan ditranslokasikan ke bagian tajuk tanaman, sebaliknya bila kahat P maka P akan ditranslokasikan ke bagian akar tanaman. Dengan cukupnya air dan hara yang dapat diserap oleh tanaman, maka tanaman kedelai akan berfotosintesis dengan baik dan menghasilkan asimilat yang cukup untuk pertumbuhannya.

Dari tabel analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara 2 faktor yang nyata antara varietas kedelai dengan fungi mikoriza arbuskula terhadap, jumlah polong berisi, hal ini menunjukkan adanya perbedaan respon keempat parameter tersebut akibat berbedanya varietas kedelai dan pemberian FMA. Dari berbagai kombinasi perlakuan antara varietas kedelai dan pemberian FMA, untuk pertumbuhan vegetative dan generatif, pertumbuhan tanaman kedelai yang terbaik dijumpai pada kombinasi Varietas Kipas Putih dengan pemberian FMA dengan dosis 7,5 g mycofer/polibag (V1M3).

Simpulan

Varietas Kipas Putih produksinya nyata lebih tinggi dari pada varietas Willis. Pemberian Fungi mikoriza arbuskular sebanyak 7,5 g micofer /polybag dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang lebih tinggi pada tanah salin. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya pertumbuhan total luas, jumlah polong berisi, dan 100 biji. Adanya interaksi dari kedua kombinasi perlakuan terhadap jumlah polong berisi

Daftar Pustaka

- Abbot, K. D. Robson., D. A. Jasper and C. Gazey. 1992. What is the role VA mycorrhizal hyphae in soil. P. 37-41. In D.J.Read. D. H. Lewis, A. H. Fitter and I.J. Alexander (Eds). Mycorrhiza in Ecosystem. CAB. International. UK.
- Adisarwanto. T. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2008. Aceh Utara Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Aceh Utara.
- Hidayat. 2002. Potensi Lahan Basah. Pertanian Universitas Tanjung Pura. Akta Agrosia. Vol. 5: (1:60-67).
- Killham, K. 1994. Soil Ecology. Cambridge University Press.
- Marsi. Sabaruddin, N. Govar. S.J. Priatna dan R. Suwignyo. 2003. Salinitas dan Oksidasi Pirit pada Lahan Pasang Surut Pantai Timur Sumatera Selatan. Jurusan Ilmu Tanah. Universitas Sriwijaya.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plant. 2nd. Akademic Press Herecurt Brace and Company. Publishing London. San Diego New York.
- UN-FAO (United Nations Food and Agriculture Organization). 2005. Panduan Lapangan FAO Terhadap 20 hal untuk diketahui tentang dampak air laut pada lahan pertanian di Provinsi NAD. (<http://www.FAO.ORG>).

Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan Kalium Terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt).

The Effects Of Chicken Manure And Potassium On Relative Growth Rate And Net Assimilation Rate Of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt).

Muhammad Yusuf. N

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia
Email: muhammadyusufnurdin@yahoo.co.id

Diterima 5 Februari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga November 2012. Tujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam dan kalium terhadap Laju Pertumbuhan Relatif (LTR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB) jagung manis. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu aplikasi pupuk kandang ayam (A) sebagai faktor pertama yang terdiri dari 4 taraf yaitu A0 (0 Kg/ha), A1 (10 Kg/ha), A2 (15 Kg/ha) dan A3 (20 Kg/ha). Faktor kedua yaitu aplikasi pupuk Kalium (K) yang terdiri dari K0 (0 Kg K₂O/ha), K1 (90 Kg K₂O/ha), K2 (120 Kg K₂O/ha), dan K3 (150 Kg K₂O/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan jagung manis secara signifikan hanya terlihat pada perlakuan pupuk kandang ayam terhadap parameter Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif. Pemberian pupuk kandang ayam 20 ton/ha dan kalium 90 Kg K₂O/ha memberikan nilai tertinggi Laju Tumbuh Relatif sebesar 0,68 mg cm².hari⁻¹ dan Pemberian pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan kalium 120 Kg K₂O/ha memberikan nilai tertinggi Laju Asimilasi Bersih sebesar 0,0220 mg cm².hari⁻¹.

Kata Kunci: Pupuk kandang ayam, kalium, dosis pupuk kandang, jagung manis

Abstract

The research was conducted on September to November 2012. The purpose of this research was to study effect of chicken manure and potassium and their interactions on relative growth rate and net assimilation rate of sweet corn. This study used a Randomized Block Design (RAK) factorial consisting of two factors, the application of chicken manure (A) as the first factor which were A0 (0 Kg/ha), A1 (10 Kg/ha), A2 (15 Kg/ha) dan A3 (20 Kg/ha). Application potassium fertilizer (K) as the second factor which were K0 (0 Kg K₂O/ha), K1 (90 Kg K₂O/ha), K2 (120 Kg K₂O/ha), and K3 (150 Kg K₂O/ha). The result showed a significant increased in the growth of sweet corn in the treatment of chicken manure 20 tons/ha and potassium 90 Kg K₂O/ha on the parameters of relative growth rate with the highest value respectively 0,68 mg.cm².hari⁻¹. On the parameters of net assimilation rate, the treatment of chicken manure 10 tons/ha and potassium 120 Kg K₂O/ha with the highest value respectively 0,0220 mg.cm².hari⁻¹.

Key words: chicken manure, potassium fertilizer, manure dose, sweet corn

Pendahuluan

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan salah satu komoditas unggulan baik untuk keperluan pangan, pakan ternak maupun

sayuran. Tingginya kadar gula yang dimiliki jagung manis menyebabkan permintaan pasar terhadap komoditi ini cukup tinggi, namun pertumbuhan dan produktifitasnya belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Untuk menilai keberhasilan pertumbuhan dan produktifitas tanaman dapat dilakukan dengan cara mengetahui Laju Pertumbuhan Relatif (LTR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB). Ginting (2010) menyatakan bahwa Analisis LTR dan LAB merupakan suatu cara untuk mengikuti dinamika fotosintesis dan asimilasi yang diukur oleh produksi bahan kering. Bahan kering tanaman merupakan gambaran dari translokasi hasil fotosintesis (fotosintat) ke seluruh bagian tanaman. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan lainnya. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan bagian generatif, dapat mencerminkan produktivitas tanaman.

Produktifitas jagung manis di Indonesia masih rendah bila dibandingkan dengan negara lainnya terutama Amerika Serikat dan Australia yang mampu menghasilkan 7 – 10 ton/ha (Listyobudi, 2011). Selanjutnya Budiastuti et al., (2011) menunjukkan bahwa hasil jagung manis di Indonesia hanya mencapai 4-5 ton/ha. Rendahnya produktivitas tersebut menggambarkan bahwa penerapan teknologi budidaya masih belum optimal.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas jagung manis adalah menerapkan manajemen kultur teknis diantaranya dengan pemupukan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan sehingga nutrisi yang diperlukan tanaman tersedia dalam tanah, terutama hara makro. Salah satu hara makro yang diperlukan jagung manis adalah kalium. Untuk mendukung ketersediaan hara kalium dalam tanah, umumnya diberikan pupuk KCL yakni pupuk kimia yang mengandung unsur kalium. Kalium merupakan unsur hara makro yang sangat penting bagi jagung manis, karena unsur hara ini berfungsi dalam proses pembentukan gula dan pati, translokasi gula, aktifitas enzim dan pergerakan stomata serta mengatur tata air di dalam sel dan transfer kation melewati membran (Novizan, 2002).

Pemberian pupuk kalium saja belum cukup untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis tanpa diiringi dengan pemberian bahan organik. Syekhfani (2014) menyebutkan bahwa tanah-tanah yang mempunyai kandungan bahan organik rendah, produktivitas tanaman tidak akan dapat

ditingkatkan dengan hanya melalui pemberian pupuk an-organik saja, tanpa diikuti pemberian bahan organik, oleh sebab itu penambahan bahan organik dalam tanah perlu dilakukan.

Salah satu jenis bahan organik yang bisa digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis adalah pupuk kandang ayam. Menurut Harsono (2007) pupuk kandang ayam dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk merangsang pertumbuhan sehingga dapat meningkatkan hasil jagung manis. Mayadewi (2007) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam dapat meningkatkan hasil jagung manis hingga 47%. Hal ini disebabkan pupuk kandang ayam memiliki unsur kalium lebih besar dibandingkan pupuk kandang lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang ayam dan kalium serta interaksinya terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih.

Bahan dan Metode

Model rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama aplikasi pupuk kandang ayam terdiri dari 4 taraf yakni tanpa pupuk kandang ayam (A0), 10 ton/ha pupuk kandang ayam (A1), 15 ton/ha pupuk kandang ayam (A2) dan 20 ton/ha pupuk kandang ayam (A3). Faktor kedua adalah aplikasi pupuk kalium, terdiri dari 4 taraf yakni tanpa kalium (K0), 150 kg KCl/ha (K1), 200 kg KCl/ha (K2) dan 250 kg KCl/ha (K3). Dengan demikian diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 48 petak percobaan. Jarak tanam yang digunakan adalah 50cm x 30 cm dengan ukuran petak percobaan 2x3 m. Jumlah sampel yang diambil perplot adalah 5 tanaman sampel destruktif. Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis hibrida Sugar 75 produksi PT. Syngenta Indonesia, pupuk kandang ayam, pupuk kalium dalam bentuk KCl (60% K₂O), fungisida Acrobat 50 WP dan insektisida Matador 25 EC. Alat-alat yang digunakan adalah alat pengolah tanah,ugal, ajir, leaf area meter, meteran, gembor, timbangan dan oven serta alat tulis menulis. Parameter yang diamati meliputi Laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan kalium tidak berpengaruh nyata terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih umur 4 dan 6 Minggu Setelah Tanam, tetapi pada umur 8 Minggu Setelah Tanam, pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh signifikan dan tidak berpengaruh signifikan pada pemberian kalium. Selanjutnya interaksi antara

kedua perlakuan tersebut juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih umur 4 dan 6 Minggu Setelah Tanam, tetapi berpengaruh nyata pada Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih umur 8 Minggu Setelah Tanam. Respons Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih pada setiap aplikasi pupuk kandang ayam dan kalium dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel Laju Tumbuh Relatif Dan Laju Asimilasi Bersih Dengan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam Dan Kalium.

Perlakuan	Laju Tumbuh Relatif (g/cm ² /hari)			Laju Asimilasi Bersih (g/cm ² /hari)		
	4 MST	6 MST	8 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Tanpa pukan ayam	1.90	0.60	0.60ab	0.0173	0.0175	0.0079ab
Pukan ayam 6 kg/plot	1.92	0.70	0.63c	0.0182	0.0164	0.0086ab
Pukan ayam 9 kg/plot	1.91	0.75	0.56a	0.0160	0.0165	0.0072a
Pukan ayam 12 kg/plot	1.93	0.82	0.60ab	0.0173	0.0171	0.0079ab
Tanpa kalium	1.80	0.72	0.59	0.0182	0.0165	0.0080
Kalium 90gr KCL/plot	1.87	0.60	0.50	0.0175	0.0170	0.0074
Kalium 120gr KCL/plot	1.98	0.87	0.62	0.0181	0.0177	0.0082
Kalium 150gr KCL/plot	1.88	0.89	0.58	0.0187	0.0180	0.0008
Tanpa pupuk	2.05	0.54	0.62 bc	0.0189	0.0068	0.0181ab
0 kg pukan + 90gr KCL/plot	1.90	0.64	0.59 ab	0.0174	0.0081	0.0169ab
0 kg pukan+120gr KCL/plot	1.88	0.58	0.60bc	0.0172	0.0073	0.0175 ab
0 kg pukan+150gr KCL/plot	1.79	0.75	0.58ab	0.0165	0.0095	0.0165 ab
6 kg pukan + 0gr KCL/plot	1.73	0.75	0.66c	0.0159	0.0095	0.0193c
6 kg pukan + 90gr KCL/plot	1.81	0.78	0.53a	0.0167	0.0100	0.0155 ab
6 kg pukan+120gr KCL/plot	1.71	0.59	0.74d	0.0157	0.0074	0.0220e
6 kg pukan+150gr KCL/plot	1.89	0.61	0.56a	0.0173	0.0076	0.0160 ab
9 kg pukan + 0gr KCL/plot	1.63	0.66	0.54a	0.0150	0.0083	0.0155 ab
9 kg pukan + 90gr KCL/plot	1.81	0.56	0.56a	0.0166	0.0069	0.0160 ab
9 kg pukan+120gr KCL/plot	1.88	0.56	0.54a	0.0173	0.0070	0.0155 ab
9 kg pukan+150gr KCL/plot	1.88	0.52	0.59ab	0.0173	0.0065	0.0169 ab
12 kg pukan + 0gr KCL/plot	1.81	0.57	0.54a	0.0167	0.0072	0.0154a
12kg pukan + 90gr KCL/plot	1.88	0.38	0.68c	0.0173	0.0047	0.0198d
12kg pukan+120gr KCL/plot	1.78	0.87	0.60bc	0.0164	0.0111	0.0174 ab
12kg pukan+150gr KCL/plot	1.97	0.67	0.58ab	0.0181	0.0084	0.0166 ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak Duncan.

Tabel diatas menunjukkan bahwa Laju Tumbuh Relatif jagung manis tertinggi akibat pemberian pupuk kandang ayam dan kalium dijumpai pada perlakuan 12kg pukan + 90gr KCL/plot dan Laju Tumbuh Relatif jagung manis terendah dijumpai pada perlakuan 6 kg pukan + 90gr KCL/plot. Pada Laju Asimilasi Bersih jagung manis tertinggi dijumpai pada perlakuan 6 kg pukan + 90gr KCL/plot dan Laju Asimilasi Bersih terendah dijumpai pada perlakuan 12 kg pukan + 0gr KCL/plot.

Tidak adanya pengaruh signifikan terhadap laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih pada awal pertumbuhan tanaman yakni pengamatan 4 dan 6 minggu setelah tanam diduga keberadaan pupuk kandang ayam dan kalium belum tersedia dalam komposisi yang tepat untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Kondisi ini sesuai dengan karakter dan sifat pupuk organik yang lambat tersedia karena harus mengalami proses dekomposisi sebelum diserap oleh tanaman (Yulia, et al 2011). Selanjutnya (Ginting, 2010), menyatakan bahwa

faktor yang mempengaruhi laju tumbuh relatif dan asimilasi bersih adalah ketersediaan unsur hara yang terdapat didalam tanah. Disamping itu, pupuk organik mempunyai efek residu dimana haranya secara berangsur bebas dan tersedia bagi tanaman segingga pada pengamatan laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih umur 8 minggu setelah tanam menunjukkan pengaruh signifikan, hal ini diduga bahwa hara sudah mulai tersedia bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Ginting (2010), apabila unsur hara yang terdapat pada tanaman cukup banyak maka tanaman menjadi semakin subur sehingga daun ataupun bagian tanaman yang lain juga akan berkembang dengan baik sehingga sangat mempengaruhi laju asimilasi bersih. Selain itu Luas daun dan umur tanaman juga mempengaruhi laju asimilasi bersih dan laju tumbuh relatif tanaman. Semakin lebar daun tanaman maka semakin besar juga asimilasi bersihnya.

Nilai laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih erat kaitannya dengan efisiensi cahaya oleh daun, dalam hal ini luas daun dan laju asimilasi bersih akan mempengaruhi laju tumbuh relatif. Peningkatan luas daun yang diikuti laju asimilasi bersih yang tinggi dapat meningkatkan laju tumbuh relatif. Begitu juga dengan laju asimilasi bersih, semakin banyak cahaya yang diterima oleh luasan daun maka kecepatan asimilasi karbon dioksida (CO₂) meningkat yang mengakibatkan nilai laju asimilasi bersih tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Herlina (2011), laju asimilasi bersih berhubungan dengan indeks luas daun dan cahaya matahari. Daun yang menerima cahaya matahari lebih banyak mampu menghasilkan fotosintat yang tinggi. Semakin banyak cahaya matahari diterima daun semakin tinggi pula laju asimilasi bersih.

Simpulan

Pada awal pertumbuhan yakni pengamatan umur 4 dan 6 MST, pemberian pupuk kandang ayam belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih. Pengaruh pupuk kandang ayam baru terlihat pada pengamatan umur 8

MST. Terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut pada umur 8 MST.

Daftar Pustaka

- Budiastuti, M.S., D. Suroto, dan S. Haryanti. 2011. Penggunaan Glifosat dan Macam Olah Tanah pada Pertanaman Jagung Manis. Konferensi Nasional XV HIGI di Surakarta.
- Ginting, R.B. 2010. Laju Tumbuh Dan Asimilasi Bersih Pada Tanaman Jagung Dan Kedelai. Makalah Program studi teknik sumber daya air dan lingkungan jurusan teknologi pertanian. Universitas Andalas.
- Herlina, 2011. Kajian Variasi Jarak Dan Waktu Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpang Sari Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogeal. L*). Artikel Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Listyobudi, V.R. 2011. Perlakuan Herbisida pada Sistem Tanpa Olah Tanah Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Sacharata*, STURT).
- Mayadewi, N. N. A., 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. Jurnal Agritrop 2007. Fakultas Pertanian Universitas Udayana Bali.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syekhfani, 2014. Teknik Pemantauan Kadar Bahan Organik Di Lapangan Secara Mudah, Murah Dan Cepat. <http://www.academia.edu>. Diakses 22 Agustus 2014.
- Yulia, A.N., Murniati., dan Fatimah. 2011. Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Caisim untuk Dua kali Penanaman. Jurnal Sagu 2011. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Pengaruh Penambahan Natrium Benzoat Dan Lama Penyimpanan pada Ph Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Effect of Adding Sodium Benzoat
And Storage Time On Ph of Tomato Juice
(*Solanum lycopersicum* L.)

Ekamaida

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia
Email: ekamaida03@gmail.com

Diterima 15 Februari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Penelitian penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan mempengaruhi pH sari buah tomat bertujuan untuk mengetahui peubah pH yang terjadi pada sari buah tomat yang diberi pengawet berupa natrium benzoat. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu : konsentrasi Natrium benzoat pada sari buah tomat, terdiri dari 0 persen, 0,03 persen, 0,06 persen dan 0,09 dan lama penyimpanan yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu dengan 3 kali ulangan. Selanjutnya dilakukan mengamatan terhadap peubah pH yang terjadi pada sari buah tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan serta interaksi kedua faktor tersebut berbeda sangat nyata terhadap peubah pH sari buah tomat. Semakin besar penambahan natrium benzoat pH semakin meningkat dan semakin lama penyimpanan pH semakin menurun.

Kata Kunci: sari buah tomat, lama penyimpanan, natrium benzoat

Abstract

Research adding sodium benzoate and old storage for pH affect in juice fruit tomato aims to determine the pH change that occurs in tomato juice by preservatives such as sodium benzoate. This research uses a completely randomized design (CRD) factorial. Treat consists of two factors: Sodium benzoate concentration in tomato juice 0 percent , 0.03 percent , 0.06 percent and 0.09 percent, and storage that consists of four levels: 0 weeks , 2 weeks , 4 weeks and 6 weeks with three replications . Then performed observing the pH variables that occur in tomato juice . The results showed that the addition of sodium benzoate and storage as well as the interaction of these two factors highly significant to the variable pH tomato juice . The larger the addition of sodium benzoate pH increases and the longer storage of pH decreases.

Key words: tomato juice , long storage , sodium benzoate

Pendahuluan

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu tanaman yang sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Namun pemanfaatannya hanya sebatas sebagai lalap dan bahan tambahan dalam masakan. Kandungan senyawa dalam buah tomat di antaranya solanin (0,007 %), saponin, asam folat, asam malat,

asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen, dan β -karoten), protein, lemak, vitamin, mineral dan histamin (Canene-Adam, dkk., 2005). Mengingat berbagai zat yang terkandung dalam tomat dan sangat bermanfaat bagi manusia maka sudah selayaknya apabila tomat ditanam dan dikembangkan. Pemanfaatan tomat lebih lanjut dapat dibuat menjadi minuman botol berupa jus buah.

Jus tomat untuk pertama kalinya diperkenalkan pada tahun 1917 yang telah dibuat oleh Louis Perrin disaat mereka berada di hotel French Lick Springs Hotel yang terletak di Indiana Selatan. Mereka memilih untuk membuat jus tomat setelah tidak menemukan jus jeruk, dibuat secara tradisional dengan cara memeras buah tomat lalu mencampurkannya dengan gula dan saus dan terkenal jus tomat di muka umum sekaligus membawa pengaruh besar bagi pengusaha tersebut (anonimus, 2015). Selain menghasilkan produk yang lebih enak dan menyegarkan, juga bermanfaat bagi kesehatan. Sari buah tomat ada yang dapat dikonsumsi langsung dan ada yang sengaja diawetkan dengan tujuan agar tidak mudah rusak atau busuk bilamana disimpan dalam waktu yang lama.

Jenis bahan pengawet yang sesuai untuk untuk produk pengolahan buah adalah bubuk powder berwarna putih bersih yang banyak tersedia ditoko penjualan bahan kimia untuk industri, toko bahan kue juga di apotik. Bahan ini merupakan racun bagi kuman, kapang dan jamur penyebab kebusukan. Namun bila digunakan dalam dosis tinggi yang melebihi aturan, maka akan menyebabkan keracunan bagi yang meminumnya. Batas atas benzoat yang diijinkan dalam makanan 0,1% di Amerika Serikat, sedangkan untuk negara-negara lain berkisar antara 0,15-0,25%. Untuk negara-negara Eropa batas benzoat berkisar antara 0,015-0,5% (Ibekwe et al.,2007).

Menurut Norman (1988) bila dalam suatu bahan pangan pada pH 6,6-7,5 hampir semua mikroorganisme tumbuh baik dan daya pengaktifan pertumbuhan mikroba berada pada tingkat 100 kali lebih efektif dibandingkan daripada bahan yang ber-pH tinggi. Penambahan natrium benzoat sangat efektif dapat meningkatkan pH pada sari buah sehingga mampu menekan aktivitas mikroorganisme.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi natrium benzoate dan lama penyimpanan terhadap perubahan pH pada sari buah tomat.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai alternative pemanfaatan buah tomat pada saat kelebihan produksi antara lain dengan membuat menjadi sari buah yang lebih tahan lama sebagai minuman praktis yang bermanfaat bagi kesehatan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di laboratorium IPA Universitas Malikussaleh pada bulan mai sampai juni 2016. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat segar, gula pasir dan natrium benzoate, alat yang digunakan berupa, pisau, blender, timbangan analitik dan pH meter.

Pembuatan sari buah tomat

Buah tomat sebanyak 200 gram dicuci dan dipotong selanjutnya dihancurkan menggunakan blender dengan perbandingan 1 : 4 (200 gram tomat : 800 ml air). Juice tomat disaring dan dididihkan selama 10 menit, kemudian ditambahkan natrium benzoate dengan menggunakan metode pengenceran untuk memperoleh konsentrasi natrium benzoate sesuai perlakuan, berdasarkan rumus konsentrasi $V1C1 = V2C2$. Hasil penyaringan juice tomat disebut sari buah tomat selanjutnya diendapkan selama 24 untuk pemisahan dari residu yang terlarut. Sari buah yang jernih dicampurkan dengan larutan gula 74% dengan perbandingan 150 gram sari tomat : 30 gram larutan gula (1 : 5) selanjutnya dipanaskan pada suhu 80-85°C

Proses terakhir melakukan pembotolan sari buah tomat dengan menggunakan botol yang telah disterilkan sebelumnya, dan selanjutnya disimpan dalam ruangan yang tidak mengalami kontak langsung dengan sinar matahari.

Pengukuran pH

Setelah melalui masa simpan 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu selanjutnya dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan alat pH meter sesuai dengan perubahan yang terjadi.

Analisis data

Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) factorial. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisa varians (ANOVA). Apabila hasil uji Anava menunjukkan berpengaruh, maka dilanjutkan dengan Uji beda Nyata Jujur.

Hasil dan Pembahasan

Analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi natrium benzoate dan lama penyimpanan berpengaruh

nyata terhadap pH sari buah tomat begitu juga interaksi kedua factor tersebut berbeda sangat nyata terhadap pH sari buah tomat.

Tabel 1. Rata-rata pH Sari buah tomat pada tiap taraf penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan

Konsentrasi Natrium Benzoat	Lama Penyimpanan (Minggu)			
	B0 (0)	B1 (2)	B2 (4)	B3 (6)
A0 (0%)	6,04de	5,65cd	5,40bc	3,98a
A1 (0,03%)	6,08de	5,82d	5,20b	4,55b
A2 (0,06%)	6,18e	5,90d	5,55c	4,15a
A3 (0,09%)	6,24e	6,18e	6,05de	5,47bc

Berdasarkan hasil uji BNj 0,05 (tabel 1) terhadap pH sari buah tomat menunjukkan bahwa semakin besar penambahan natrium benzoate semakin tinggi pH sari buah tomat yang dihasilkan tetapi semakin lama penyimpanan pH nya semakin menurun. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan A3B0 penambahan natrium benzoate 0.09 persen tanpa penyimpanan yaitu 6,24. Nilai pH terendah didapat pada perlakuan A3B0 tanpa natrium benzoate dan lama penyimpanan 6 minggu yaitu 3,98.

Terjadinya kenaikan nilai pH dikarenakan natrium benzoate merupakan garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah, sehingga apabila garam ini terurai didalam lauritan akan memperlihatkan karakter basanya yang lebih kuat daripada karakter asamnya. Oleh karena itu penambahan garam ini ke dalam sari buah akan meningkatkan kebasaaan sari buah tersebut sehingga menaikkan pH. Terjadinya penurunan pH selama penyimpanan disebabkan oleh meningkatnya jumlah asam organic yang berasal dari degradasi protein menjadi asam amino dari hasil pemecahan glukosa yang disebabkan oleh mikroba.

Simpulan

Berdasarkan analisis ragam penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan yang berbeda menyebabkan perbedaan yang sangat nyata terhadap peubah pH pada sari buah tomat.

Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan A3B0 penambahan natrium benzoate 0.09 persen tanpa penyimpanan yaitu 6,24. Nilai pH terendah didapat pada perlakuan A3B0

tanpa natrium benzoate dan lama penyimpanan 6 minggu yaitu 3,98.

Daftar Pustaka

- Anonimus. 2015 Manfaat Minum Jus Tomat Untuk Kesehatan dan Kecantikan, . <http://www.manfaat-buah.com>. Download tanggal 1 agustus 2016
- Ahmad, U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Canene-Adams K., Clinton, S. K., King, J. L., Lindshield, B. L., Wharton C., Jeffery, E. & Erdman, J. W. Jr. 2004. The growth of the Dunning R-3327-H transplantable prostate adenocarcinoma in rats fed diets containing tomato, broccoli, lycopene, or receiving finasteride treatment. *FASEB J.* 18: A886 (591.4).
- Ibekwe., S. Eberechukwu.,Uwakwe., A. Amadikwa & Monanu, M. Okechukwu. (2007). Effect Of Oral Intake Of Sodium Benzoate On Some Haematological Parameters Of Wistar Albino Rats. *Journal Scientific Research And Essay.* Vol. 2.(1). Pp. 006-009.
- Mroz, Z., A. W. Jongbloed., K. H. Partanen., K. Vreman., P. A. Kemme & J. Kogut. The Effects Of Calcium Benzoate In Diets With Or Without Organic Acids On Dietary Buffering Capacity, Apparent Digestibility, Retention Of Nutrients, And Manure Characteristics In Swine. *Journal Of Animal Science.* 78. Pp. 2622-2632.
- Norman , W.D. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Jakarta.

PETUNJUK PENULISAN NASKAH JURNAL

JURNAL AGRIMUM

Jurnal **AGRIMUM** merupakan media publikasi ilmiah bidang pertanian. Naskah berasal dari hasil penelitian dasar dan terapan, makalah yang telah diseminarkan dan ulasan (*review*).

Pedoman Umum

Naskah yang diajukan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dalam proses evaluasi pada media lain. Penerbit tidak bertanggung jawab terhadap klaim atau permintaan kompensasi terhadap hal-hal yang berhubungan dengan naskah. Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris dengan memenuhi kaidah-kaidah tulisan ilmiah menggunakan gaya bahasa efektif dan akademis. Naskah diketik pada kertas ukuran A4, ketikan dua spasi menggunakan huruf tipe *Times New Roman* berukuran 11 point. Tabel dan gambar diketik pada lembar terpisah untuk memudahkan pengeditan. Naskah asli dikirim sebanyak dua eksemplar beserta dokumen dalam bentuk *soft copy*. Naskah dapat diantar langsung atau dapat diemail ke alamat agrium.fpunimal@yahoo.co.id.

Susunan Naskah

Naskah disusun dalam urutan judul, penulis dan institusi, abstrak, pendahuluan, bahan dan metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan, ucapan terima kasih (bila diperlukan), dan daftar pustaka.

Judul: Singkat, jelas, menggambarkan isi naskah dan informatif (tidak lebih dari 15 kata), ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Penulis dan Institusi: Nama ditulis tanpa gelar dan nama penulis pertama adalah penulis utama. Institusi dan alamat penulis pertama, kedua, dan seterusnya ditulis lengkap apabila berbeda termasuk nomor Kode Pos. Alamat *email* dicantumkan untuk penulis korespondensi.

Abstrak: Abstrak harus mewakili seluruh materi penulisan dan implikasinya secara ringkas, berisi maksimum 250 kata dan diketik 1 spasi dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Kata Kunci: dipilih kata yang mudah ditelusuri dan mewakili isi naskah (3-5 kata). Disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Pendahuluan: Memuat latar belakang, rumusan masalah, kutipan pustaka yang relevan, dan tujuan.

Bahan dan Metode: Meliputi tempat dan waktu, rancangan percobaan, pelaksanaan, dan metode analisis.

Hasil dan Pembahasan: Hasil harus dikemukakan secara jelas (tabel, grafik, diagram, foto, lukisan/gambar, dan ilustrasi). Pembahasan harus mampu mengulas data dan berisi pemecahan terhadap masalah yang dikemukakan. Hasil dan pembahasan disusun dalam satu bab.

Kesimpulan: Sintesis atau simpulan dari hasil dan pembahasan secara singkat dan jelas. Jawaban tujuan dan hipotesis dari penelitian.

Daftar Pustaka: Disusun berdasarkan alfabet. Memuat nama pengarang, tahun, judul tulisan atau majalah, volume, nomor seri, halaman, dan kota terbit. Sumber pustaka dari website harus disertakan website dan tanggal unduh.

Contoh Penulisan:

Buku:

Solahuddin, S. 2009. *Pertanian: Harapan Masa Depan Bangsa*. IPB Press. 450 Hlm.

Jurnal:

Pabendon, M.B., M. Aqil., dan S. Mas'ud. 2012. Kajian Sumber Bahan Bakar Nabati Berbasis Sorgum Manis. *Iptek Tanaman Pangan*. 7(2): 123-129.

Skripsi/Tesis/Disertasi:

Dewi, E.S. 2009. *Root Morphology of Drought Resistance in Cotton (Thesis)*. Graduate Studies of Texas A&M University. P. 30.

Informasi dari Internet:

Wills, T.A., Sandy, J.M., Yaeger, A., and Shinar, O. 2001. Family Risk Factors And Adolescent Substances Use: Moderation Effects For Temperament Dimensions. *Developmental Psychology*. 37: 238-297. <http://www.apa.org/journals/dev/dev373283.html>. [8 Januari 2010].

Naskah siap cetak (*proof draft*): Contoh naskah siap cetak akan dikirimkan melalui email kepada penulis korespondensi untuk diteliti secara seksama. Koreksian harus dikembalikan ke Jurnal Agrium dua hari setelah email diterima.

JURNAL AGRIUM

FACULTY OF AGRICULTURE
MALIKUSSALEH UNIVERSITY

Daftar Isi

Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenck) yang Diberikan Green Manure *Tithonia diversifolia*
Hafifah

Proses Produksi Bioetanol dari Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) Menggunakan Ragi Tape
Khaidir, Ismadi, dan Zulfikar

Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah
Usnawiyah

Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan Kalium Terhadap Laju Tumbuh Relatif dan Laju Asimilasi Bersih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt).
Muhammad Yusuf N

Pengaruh Penambahan Natrium Benzoat Dan Lama Penyimpanan pada Ph Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L)
Ekamaida

Jurnal Agrium	Vol. 13	No. 1	Hal. 1 - 26	Maret 2016	ISSN 1829 - 9288
---------------	---------	-------	-------------	------------	------------------

