

## LIMBAH TAHU UNTUK MEMPERBAIKI SIFAT KIMIA DAN BIOLOGI TANAH SERTA HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt L.)

*The Tofu Waste to Improve Soil Chemical and Biological Properties on Sweet Corn (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt L.) Yield.*

Hidayani<sup>1)</sup>, Sufardi<sup>2)</sup>, dan Lukman Hakim<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas pertanian Universitas Jabal Ghafur Sigli, Kabupaten Pidie

<sup>2&3)</sup>Fakultas Pertanian Unsyiah, Jl. Tgk Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam Banda Aceh 23111

Email: [unighasigli@yahoo.com](mailto:unighasigli@yahoo.com)

Naskah diterima 12 Maret 2014, disetujui 5 September 2014

**Abstract:** Tofu waste has not used optimally as organic matter to improve soil chemical and biological properties and also to increase the crop yields. This study aimed to determine the effect of utilization of type and optimum dose of tofu waste (solid and liquid) on soil chemical and biological properties and yield of sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt L). The experiment was designed in a randomized block design (RBD) with single factor and three replications. The results showed that the combination of solid and liquid waste as much as 2.5 tons + 2500 liters per hectare of tofu waste provided the best effect on soil chemical properties. The type of solid waste with the dose of 20 tons per hectare of tofu waste showed the best effect on soil biological properties and sweet corn yields. The optimum dose was 29.2 tons per hectare of solid waste and 11.843 liters per hectare of liquid waste.

**Abstrak:** Limbah tahu masih belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan organik untuk memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah serta meningkatkan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan jenis dan dosis optimum limbah tahu (limbah padat dan cair) yang paling baik pengaruhnya terhadap sifat kimia dan biologi tanah serta hasil tanaman jagung (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt L). Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi jenis limbah tahu padat dan cair sebanyak 2.5 ton + 2500 liter memberikan pengaruh yang paling baik terhadap sifat kimia tanah. Pada jenis limbah tahu padat dengan dosis 20 ton per hektar memberikan pengaruh yang paling baik terhadap sifat biologi dan hasil tanaman jagung. Dosis optimum limbah padat diperoleh 29.2 ton dan dosis optimum limbah cair diperoleh sebesar 11.843 liter.

Kata Kunci: limbah tahu, sifat kimia tanah, sifat biologi tanah, jagung manis

### PENDAHULUAN

Limbah industri tahu merupakan salah satu limbah industri yang belum banyak dimanfaatkan, sedangkan limbah tersebut diperkirakan masih banyak mengandung unsur tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk pada kegiatan budidaya pertanian. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah padat maupun cair. Kedua jenis limbah tersebut dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian karena mengandung bahan organik yang merupakan bahan penting bagi tanah untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Di Indonesia penanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt L.) telah berkembang pesat. Tanaman jagung manis sangat respons terhadap tanah dengan kesuburan tinggi. Selaras dengan pernyataan di atas maka harus

diperhatikan aspek pemupukan. Dalam pemupukan ketepatan dosis, cara dan waktu pemupukan sangat penting agar produksi optimum. Pupuk yang biasa diberikan dalam budidaya jagung manis adalah pupuk organik/alami dan pupuk buatan/kimia (Syafuruddin, et al., 2012).

Tanah Ultisol memiliki sifat fisika, kimia dan biologi yang kurang menguntungkan sehingga produktifitasnya rendah (Soepardi, 1983). Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air serta meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol selain beberapa sifat kimia tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman meliputi reaksi tanah masam hingga sangat masam, unsur hara makro terutama P, K, Ca, dan Mg rendah serta kejenuhan Al yang tinggi

sehingga mengurangi kesuburan tanah (Prasetyo et al., 1998). Perbaikan kesuburan dan sifat biologis tanah melalui pemberian bahan organik dapat menambah energi yang diperlukan bagi kehidupan mikroorganisme tanah sehingga merangsang aktivitas dan meningkatkan populasi mikroorganisme tanah (Sutanto, 2002)

Sarawa (1998) menyatakan bahwa lahan marginal seperti tanah Podsolik Merah Kuning/Ultisol tidak efektif jika diberikan pupuk anorganik khususnya pupuk nitrogen karena sifat tanah yang peka terhadap erosi. Alternatif untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah serta menghindarkan dampak yang merugikan dari penggunaan zat kimia adalah pemberian bahan organik yang berpengaruh terhadap sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Ditinjau aspek fisik tanah, bahan organik dapat memperbaiki struktur, porositas dan permeabilitas tanah sedangkan sifat kimia diperbaiki dengan meningkatnya kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara utama di dalam tanah, antara lain N, P, dan K, serta unsur mikro bagi tanaman. Bahan organik juga berperan sebagai penyumbang unsur hara serta meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara oleh tanaman (Hardjowigeno, 2003).

Limbah industri yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik antara lain limbah industri pangan seperti limbah tahu (Setyowati, 2001). Menurut Handayani (2006) limbah cair tahu dapat dijadikan alternatif baru yang digunakan sebagai pupuk sebab di dalam limbah tersebut memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Nuraini dan Puspitasari (2004) mengemukakan bahwa timbunan ampas tahu yang dibuang ke lingkungan belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan penyubur tanah padahal mempunyai potensi karena mengandung protein yang cukup tinggi. Ampas tahu mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan C organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Hingga saat ini, masih sangat banyak limbah tahu yang diterlantarkan begitu saja tanpa diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan organik. Sehubungan dengan uraian di atas, maka perlu diteliti mengenai pemanfaatan limbah tahu untuk memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah serta hasil tanaman jagung manis.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan jenis limbah tahu (limbah padat dan cair) serta dosis optimum yang paling baik pengaruhnya

terhadap sifat kimia dan biologi tanah serta hasil tanaman jagung manis.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Gampong Cot Peudaya Kecamatan Padang Tiji Kabupaten Pidie. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal. Perlakuan yang dicobakan adalah pemberian limbah tahu (padat dan cair) yang disusun dalam 10 perlakuan dan diterapkan pada plot berukuran 3 x 2 m, masing-masing dengan 3 ulangan (kelompok).

Pemberian limbah padat hanya diberikan di awal sebelum penanaman dengan cara disebar di atas permukaan tanah kemudian ditutup dengan tanah. Limbah cair selain diberikan di awal dan juga diberikan setiap 2 minggu sekali selama masa pertumbuhan vegetatif yakni sampai stadia pembentukan biji (14, 28 dan 42 HST) dengan cara disiram di atas permukaan tanah. Dosis yang diberikan pada tiap aplikasi adalah 1/4 bagian dari total dosis perlakuan.

Pengamatan terhadap sifat kimia tanah dilakukan setelah tanah diinkubasi selama 2 minggu sebelum penanaman dan pengamatan selanjutnya dilakukan dua minggu setelah pemberian terakhir limbah cair yang meliputi pH, C-organik (Walkley dan Black), N- total (Kjeldahl), P-tersedia (Bray II), K-dd dan KTK (NH<sub>4</sub>OAc pH 7).

Pengamatan terhadap sifat biologi tanah hanya dilakukan setelah tanah diinkubasi selama 2 minggu yang meliputi total mikroorganisme (*Plate Count/Nutrient Agar*), Bakteri pelarut posfat (*Plate Count/Nutrient Agar*), respirasi tanah (*Verstraete/Pikovskaya*) dan Azotobacter (*Plate Count/Ashbys Mannitol Agar*).

Sedangkan pengamatan terhadap parameter hasil tanaman jagung manis dilakukan setelah masa panen dengan sampel sebanyak 12 buah berasal dari tanaman yang letaknya ditengah. Parameter hasil meliputi bobot tongkol dengan kelobot (gram), bobot tongkol tanpa kelobot (gram), bobot hasil jagung per plot (kilogram), bobot hasil jagung per hektar (ton) dan panjang tongkol (centimeter).

Data pengamatan dianalisis statistik dengan uji F (ANOVA) menggunakan program SPSS. Apabila hasil uji F memberi pengaruh yang nyata, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Untuk

melihat hubungan antara pemberian limbah tahu dengan hasil jagung manis per hektar serta mendapatkan dosis optimum digunakan analisis regresi kuadratik.

## HASIL PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu berpengaruh sangat nyata terhadap pH, P-tersedia dan K-dd. Rata-rata sifat kimia tanah dari hasil analisis tahap pertama dan tahap kedua setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Peningkatan serapan hara tanaman ada keterkaitannya dengan peningkatan perkembangan tanaman dan perbaikan kondisi tanah (kenaikan pH tanah). Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan kemampuan akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dalam tanah yang pada gilirannya akan menunjang peningkatan perkembangan tanaman (Mengel, et al., 2001). Geisseler et al. (2009) menambahkan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme perombak bahan organik, terutama mikrobiomassa N dan C. Peningkatan aktivitas mikroorganisme pada akhirnya meningkatkan ketersediaan N melalui proses mineralisasi.

Tabel 1. Rata-rata parameter sifat kimia tanah pada analisis tahap pertama akibat perlakuan limbah tahu

Perlakuan Limbah Tahu	pH	P-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	K-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	KTK (cmol kg <sup>-1</sup> )
Kontrol	6.24 a	17.24 a	0.20 a	30.13
5 ton ha <sup>-1</sup>	6.94 c	32.29 ab	0.29 bc	24.80
10 ton ha <sup>-1</sup>	6.93 bc	19.51 a	0.26 abc	34.13
20 ton ha <sup>-1</sup>	6.96 c	19.06 a	0.26 abc	27.87
5000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.90 bc	19.94 a	0.22 ab	38.13
10000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.83 b	28.50 ab	0.27 bc	32.93
20000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.89 bc	42.85 b	0.26 abc	32.93
2,5 ton + 2500 ltr ha <sup>-1</sup>	6.87 bc	23.31 ab	0.29 c	31.33
5 ton+ 5000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.94 c	16.64 a	0.30 c	31.87
10 ton+10000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.95 c	20.08 a	0.30 c	35.07

Ket: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ

Tabel 2. Rata-rata parameter sifat kimia tanah analisis tahap kedua akibat perlakuan pemberian limbah tahu

Perlakuan Limbah Tahu	pH	C-org (%)	N-tot (%)	P-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	K-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	KTK (cmol kg <sup>-1</sup> )
Kontrol	6.28 a	1.07 ab	0.15 ab	19.56 a	0.15 a	32.53
5 ton ha <sup>-1</sup>	6.85 c	1.35 ab	0.15 ab	28.79 ab	0.48 ef	31.60
10 ton ha <sup>-1</sup>	6.52 ab	0.91 a	0.15 ab	35.03 b	0.53 f	31.87
20 ton ha <sup>-1</sup>	6.65 bc	1.38 b	0.15 ab	28.33 ab	0.38 cde	30.53
5000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.86 c	1.11 ab	0.14 a	30.69 ab	0.23 ab	34.00
10000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.85 c	1.33 ab	0.16 b	27.29 ab	0.32 bc	32.40
20000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.89 c	1.17 ab	0.16 b	27.17 ab	0.26 abc	32.27
2,5 ton + 2500 ltr ha <sup>-1</sup>	6.92 c	1.34 ab	0.16 b	34.36 b	0.51 f	32.67
5 ton+ 5000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.88 c	1.28 ab	0.14 a	26.50 ab	0.37 cd	31.33
10 ton+10000 ltr ha <sup>-1</sup>	6.94 c	1.42 b	0.16 b	28.79 ab	0.39 cde	31.47

Ket: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,05.

Hasil penelitian Buntan (1992) memperlihatkan bahwa bakteri pelarut P (*Pseudomonas putida* dan *Enterobacter gergoviae*) mampu meningkatkan kelarutan P pada tanah Ultisol. Peningkatan konsentrasi K-dd dan KTK berkorelasi positif dengan pH tanah. Zaitun (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan pH media tanam menyebabkan kehilangan basa-basa dapat ditukar oleh ion H+ yang semakin sedikit, sehingga kadar basa-basa dapat ditukar, yaitu Ca-dd, Mg-dd, K-dd dan Na-dd juga semakin meningkat.

### Sifat Biologi

Hasil analisis ragam sifat biologi tanah menunjukkan bahwa limbah tahu berpengaruh sangat nyata terhadap respirasi, sedangkan total mikroorganisme, mikroorganisme pelarut fosfat dan *Azotobacter* tidak berpengaruh nyata. Rata-rata parameter sifat biologi tanah setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Secara umum, pemberian bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme. Jumlah dan aktivitas mikroorganisme bergantung pada jumlah kandungan dan keseimbangan nutrisi yang ada (Madigan et al., 1997). Bundrett (2004), menyatakan bahwa total mikroorganisme yang terdapat dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah (fertility index) tanpa mempertimbangkan hal-hal lain. Premono et al. (1991) menambahkan dari hasil penelitiannya pada tanaman jagung, *Citrobacter intermedium* dan *Pseudomonas putida* mampu meningkatkan serapan P tanaman dan bobot kering tanaman

sampai 30 % dan pada tanaman tebu penggunaan bakteri pelarut P (*P. putida* dan *P. fluorescens*) dapat meningkatkan bobot kering tanaman sebesar 5 – 40 % dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P asal TSP sebanyak 60 – 135 %.

Bakteri *Azotobacter* dari analisis tanah awal ( $11.10 \times 10^4$  SPK/g tanah) pada Tabel 3 mengalami peningkatan setelah inkubasi yaitu berkisar  $363.19 - 508.56 \times 10^4$  SPK/g tanah. Sama halnya dengan total mikroorganisme dan mikroorganisme pelarut fosfat, peningkatan bakteri *Azotobacter* antara kontrol dengan perlakuan tidak terjadi perbedaan secara nyata. Peningkatan ketersediaan N dan P dengan adanya mikroorganisme dan bakteri *Azotobacter* yang mampu memfiksasi N dari udara secara non simbiotik dan melepaskan N tersebut kedalam tanah setelah *Azotobacter* mengalami proses penguraian, selain melepaskan N juga akan melepaskan P yang selanjutnya akan meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Bila diamati data secara seksama limbah tahu telah mengalami proses penguraian atau perombakan oleh mikroorganisme di dalam tanah dan merubahnya menjadi bahan yang berguna bagi kesuburan tanah (Sufardi, 2012). respirasi mikroorganisme pada perlakuan jenis limbah tahu padat + cair dengan takaran dosis 2,5 ton + 2500 ltr (LPC<sub>1</sub>) yaitu 2.77 serta 5 ton + 1000 ltr (LPC<sub>2</sub>) yaitu 2.70 ternyata lebih rendah dari kontrol. Pengukuran respirasi telah mempunyai korelasi yang baik dengan parameter lain yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah seperti bahan organik

Tabel 3. Rata-rata parameter sifat biologi tanah dari pemberian jenis limbah tahu

Perlakuan Limbah Tahu	Total Mikroorganisme	Mikroorganisme Pelarut Phosfat	Azotobacter	Respirasi
Kontrol	193.22	133.35	375.08	3.01 a
5 ton ha <sup>-1</sup>	177.64	185.39	388.15	4.12 ab
10 ton ha <sup>-1</sup>	130.10	101.83	504.93	4.27 ab
20 ton ha <sup>-1</sup>	439.35	308.87	507.20	6.10 b
5000 ltr ha <sup>-1</sup>	140.70	208.81	443.36	3.14 a
10000 ltr ha <sup>-1</sup>	162.06	242.56	508.56	3.57 ab
20000 ltr ha <sup>-1</sup>	153.56	259.41	442.38	3.80 ab
2,5 ton + 2500 ltr ha <sup>-1</sup>	225.98	152.31	501.09	2.77 a
5 ton+ 5000 ltr ha <sup>-1</sup>	230.23	146.10	439.91	2.70 a
10 ton+10000 ltr ha <sup>-1</sup>	167.27	165.50	363.19	3.97 ab

Ket: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ<sub>0.05</sub>.

tanah, transformasi N, hasil antara pH dan rata-rata jumlah mikroorganismenya. Proses perkembangan bakteri di dalam tanah dimungkinkan oleh pengaruh suhu dan tingginya kandungan air dan protein pada limbah tahu sehingga mikroorganismenya mudah menguraikan protein dalam limbah tahu (Soetedjo, 1991).

### Hasil Jagung Manis

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa limbah tahu berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tongkol berkelobot, hasil jagung manis per plot dan hasil jagung manis per hektar serta berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol dan bobot tongkol tanpa kelobot. Perlakuan limbah tahu padat dengan dosis 20 ton per hektar memperlihatkan hasil tanaman jagung manis yang paling baik. Rata-rata parameter hasil tanaman jagung manis setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Bobot tongkol berkelobot dari perlakuan pemberian limbah tahu memberikan hasil yang lebih baik yaitu 363.33 gram hingga 452.67 gram dibandingkan perlakuan kontrol yaitu 262.67 gram. Demikian pula bobot tongkol tanpa kelobot memberikan hasil yang lebih baik yaitu 150 gram hingga 291.33 gram dibandingkan perlakuan kontrol yaitu 124.67 gram. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen yang sebagian besar ditransfer pada fase generatif sehingga dapat merangsang terbentuknya tongkol jagung manis yang lebih baik (Nurhayati, 2006).

Perlakuan pemberian limbah tahu menunjukkan rata-rata hasil jagung manis per plot yang lebih baik berkisar 11.61 kg hingga 14.50 kg dibandingkan perlakuan kontrol yaitu 8.25 kg. Rata-rata hasil jagung manis per plot dan per hektar menurut perlakuan pemberian limbah tahu disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka perlakuan pemberian limbah padat 20 ton per hektar menunjukkan hasil jagung manis per hektar yang tertinggi dari keseluruhan perlakuan yaitu 24.18 ton per hektar. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Ainurrahmi (2008) yang menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu padat menghasilkan perubahan sifat kimia dan memperbaiki pertumbuhan tanaman jagung dan bobot kering tanaman lebih baik dibandingkan limbah cair.

Hasil analisis regresi kuadratik hasil jagung manis per hektar dengan perlakuan limbah tahu diperlihatkan dalam Gambar 1. Dari analisis regresi kuadratik hasil jagung manis per hektar pada pemberian limbah padat dan cair seperti yang tertera pada output regresi dan Gambar 1 diperoleh persamaan regresi yaitu  $Y=14,063 + 0,817x - 0,014 x^2$ , sedangkan persamaan untuk limbah tahu cair adalah  $Y=14,192 + 0,01x - 4,222E-8x^2$ . Dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa persentase pengaruh pemberian limbah tahu padat terhadap hasil jagung manis per hektar sebesar 93,1% ( $R^2=0.931^{**}$ ) atau dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa hubungan antara pemberian limbah padat dengan hasil jagung manis per hektar cukup sesuai dengan pendugaan regresi kuadratik.

Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol, bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot dari pemberian jenis limbah tahu

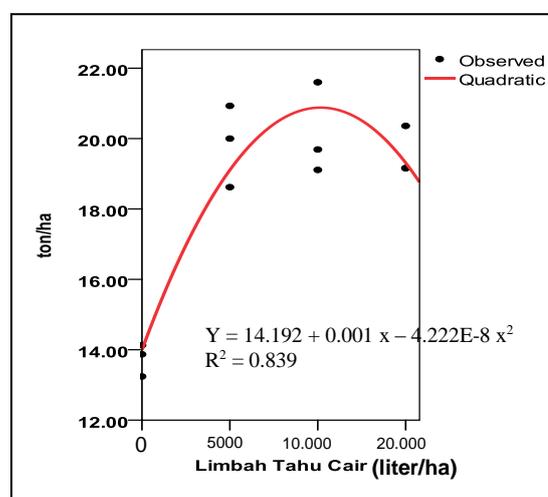
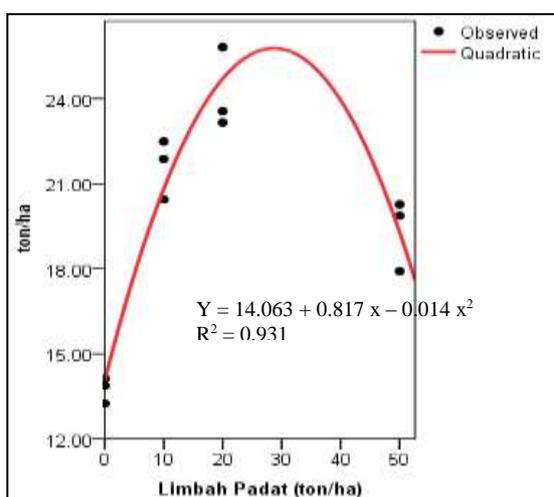
Perlakuan Limbah Tahu	Panjang tongkol (cm)	Bobot tongkol dengan kelobot (gram)	Bobot tongkol tanpa kelobot (gram)
Kontrol	19.73 a	262.67 a	124.67 a
5 ton ha <sup>-1</sup>	19.13 a	363.33 b	146.67 ab
10 ton ha <sup>-1</sup>	20.87 b	405.33 bc	170.67 bc
20 ton ha <sup>-1</sup>	21.20 b	452.67 d	291.33 f
5000 ltr ha <sup>-1</sup>	20.27 a	371.33 b	140.67 ab
10000 ltr ha <sup>-1</sup>	20.27 a	378.67 b	150.00 ab
20000 ltr ha <sup>-1</sup>	19.23 a	367.33 b	222.67 cd
2,5 ton + 2500 ltr ha <sup>-1</sup>	19.50 a	406.67 bc	276.00 e
5 ton+ 5000 ltr ha <sup>-1</sup>	20.70 b	410.00 cd	244.67 cd
10 ton+10000 ltr ha <sup>-1</sup>	20.40 a	410.60 cd	254.67 cd

Ket: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ<sub>0,05</sub>.

Tabel 5. Rata-rata hasil jagung manis per plot dan per hektar dari pemberian jenis limbah tahu

Perlakuan Limbah Tahu	Hasil per plot (kg)	Hasil per hektar (ton)
Kontrol	8.25 a	13.75 a
5 ton ha <sup>-1</sup>	11.61 b	19.35 b
10 ton ha <sup>-1</sup>	12.99 cd	21.60 cd
20 ton ha <sup>-1</sup>	14.50 e	24.18 e
5000 ltr ha <sup>-1</sup>	11.91 bc	19.85 bc
10000 ltr ha <sup>-1</sup>	12.08 bc	20.13 bc
20000 ltr ha <sup>-1</sup>	11.72 bc	19.56 bc
2,5 ton + 2500 ltr ha <sup>-1</sup>	13.01 cd	21.66 cd
5 ton+ 5000 ltr ha <sup>-1</sup>	13.73 de	22.89 de
10 ton+10000 ltr ha <sup>-1</sup>	14.03 de	23.38 de

Ket: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ<sub>0,05</sub>.



Gambar 1. Kurva kuadratik hubungan antara hasil tanaman jagung manis (ton/ha) dengan pemberian limbah tahu

Hal yang sama juga berlaku pada pemberian limbah tahu cair dengan memperlihatkan koefisien determinasi sebesar 0.839 ( $R^2=0.839^{**}$ ) yang menunjukkan persentase pengaruh pemberian limbah tahu cair terhadap hasil jagung per hektar sebesar 83.9% atau dengan kata lain hubungan antara pemberian limbah cair dengan hasil jagung per hektar dinyatakan cukup sesuai dengan pendugaan regresi kuadratik.

Selanjutnya dari persamaan regresi kuadratik hasil jagung per hektar dengan pemberian limbah tahu dapat diduga nilai dosis optimum (x) untuk limbah padat sebesar 29,2 ton sehingga diperoleh nilai optimum hasil jagung per hektar (Y) sebesar 25,98 ton per hektar, sedangkan nilai dosis optimum (x) untuk limbah cair sebesar 11.843 liter maka diperoleh nilai optimum hasil jagung per hektar (Y) sebesar 20,11 ton per hektar.

## SIMPULAN

Pemberian jenis limbah tahu berpengaruh sangat nyata terhadap sifat kimia yaitu pH, P-tersedia dan K-dd berpengaruh nyata terhadap C-organik dan N-total. Pemberian limbah tahu berpengaruh sangat nyata terhadap respirasi dan tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroorganisme, mikroorganisme pelarut fosfat dan *Azotobacter*. Pemberian limbah tahu campuran padat dan cair dengan dosis 2,5 ton + 2.500 liter per hektar memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan sifat kimia. Sedangkan pemberian limbah tahu padat dengan dosis 20 ton per hektar memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan sifat biologi serta hasil tanaman jagung manis. Dari pendugaan regresi kuadratik, dosis optimum untuk limbah padat sebesar 29.1 ton dan dosis optimum untuk limbah cair sebesar 11.843 liter

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrahmi, R. 2008. Pengaruh pemanfaatan limbah tahu terhadap serapan N, P dan K serta pertumbuhan tanaman jagung. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Bundrett, M. 2004. *Diversity and classification of mycorrhizal associations*. Biol.Rev.79:473–495.
- Buntan, A. 1992. Efektifitas bakteri pelarut fosfat dalam kompos terhadap peningkatan serapan P dan efisiensi pemupukkan P pada tanaman jagung. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Daniel, M., S. Anny Nur, Taufieq dan W. Sanusi. 2011. Pemanfaatan zeolit dan bokashi ampas tahu untuk menekan konsentrasi nikel dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung (penelitian laboratorium). Penelitian Hibah Bersaing. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makasar. Makasar.
- Geisseler, D, W. R. Horwath, and T. A. Doane. 2009. Significance of organic nitrogen uptake from plant residues by soil microorganisms as affected by carbon and nitrogen availability. *Soil Biology and Biochemistry*. 41 : 1281–1288.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk alternatif pada kultur *Mikroalga Spirullia* sp. *Jurnal Protein* Vol. 13, No. 2,: 188-193.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian teknis pengolahan limbah padat dan cair industry tahu. Tesis. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko & J.Parker. 1997. *Biology of microorganisms*, 8th ed. Prentice Hall Upper Saddle River Press, London.
- Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten & T. Appel. 2001. *Principles of Plant Nutrition*, 5th ed. Kluwer Academic Publ., London.
- Nuraini, Y., dan M. Puspitasari. 2004. Pengaruh pemberian kombinasi limbah tahu, pupuk kandang, dan pupuk hijau dalam peningkatan hara N, P, K, dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada Entisol di Kecamatan Wajak Kabupaten Malang. *Jurnal Habitat* Vol. XV No. 2, Juni 2004. ISSN 0853-5167 Vol. XV No. 2.
- Nurhayati, N. 2006. Pertumbuhan dan hasil jagung manis pada berbagai waktu aplikasi bokashi limbah kulit buah kakao dan pupuk anorganik. *J. Agroland*, vol 13. No.3: 256 – 259.
- Prasetyo, B. H., B. Kaslan dan D. Subardja. 1998. Karakteristik dan Sebaran Tanah-Tanah di Daerah Pametkarata, Lewa, Sumba Timur. *Jurnal Penelitian Pertanian* 17: 21 – 31.
- Premono, M.E., R. Widyastuti dan I Anas. 1991. Pengaruh bakteri pelarut P terhadap senyawa P sukar larut, ketersediaan P tanah dan pertumbuhan jagung pada tanah masam. *Makalah Pit Premi*. 2-3 Desember 1991. Bogor.
- Sarawa. 1998. Pola distribusi fotosintat dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merr.) pada ultisol yang dipupuk dengan pupuk hijau dan fosfat alam. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjajaran, Bandung.
- Sufardi. 2012. *Pengantar Nutrisi Tanaman*. Bina Nanggroe, Banda Aceh.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.
- Setyowati, E. 2001. Pemanfaatan unsur N dan P dalam limbah tahu sebagai pupuk pada tanaman padi. Skripsi. Institut Teknologi Surabaya Surabaya.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor.
- Soetedjo, MM., A.G. Kartasapoetra dan S. Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Syafruddin., Nurhayati, dan Ratnawati. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *Jurnal Floratek* 7 : 107 – 114.
- Zaitun, M. Sri Saeni, M. Kooswardhono, H.M.H. Bintoro Djoefri. 2010. Pengaruh pemberian pupuk organik cair hasil proses pencernaan anaerobik limbah industri Nata de Coco dan kotoran sapi terhadap sifat kimia tanah pada media tanam selada. *J. Agrista*. Vol 14 No. 3. Fakultas Pertanian Unsyiah.