

KETERKAITAN KANDUNGAN UNSUR HARA KOMBINASI LIMBAH TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS.

Akhmad Rifai Lubis¹⁾ Armaniar²⁾ dan Meriksa Sembiring³⁾

¹⁾ dan ²⁾ Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

³⁾ Fakultas Pertanian Universitas Quality Medan.

E-mail : akhmad_rifailbs@yahoo.com

ABSTRACT

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui unsur yang terkandung dalam pupuk organik yang dapat mempengaruhi perkembangan tanaman. Target khusus adalah unsur yang terpenting dalam pupuk organik kombinasi limbah untuk pertumbuhan tanaman.

Untuk mengetahui keterkaitan kombinasi limbah sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis dilakukan dengan DMRT dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan uji Dun'can test diikuti dengan persamaan linier untuk mengetahui keterkaitan hara dengan pertumbuhan.

Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 20 perlakuan kombinasi dan 3 ulangan. Faktor yang diujikan adalah faktor I : bentuk limbah pabrik kelapa sawit (LKS) dan limbah ternak sapi (LTS) dengan simbol "B" terdiri dari 4 taraf yaitu B1 (Padat : Padat), B2 (Padat : Cair), B3 (Cair : Padat) dan B4 (Cair : Cair). Faktor II : persentase campuran LKS : LTS dengan simbol "C" terdiri dari 5 taraf yaitu C1 (100 : 0), C2 (70 : 30), C3 (50 : 50), C4 (30 : 70) dan C5 (0 : 100). Ukuran Plot digunakan dengan 2 x 1.5 m dan dosis penggunaan pupuk organik pada tanaman jagung sebanyak 2.1 kg/plot

Hasil penelitian diperoleh bahwa hara dalam pupuk kombinasi limbah tertentu mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Berdasarkan analisa kandungan yang pengaruhnya adalah persentase C-organik, dan persentase N-total dalam pupuk kombinasi limbah. Kandungan hara pupuk kombinasi limbah tertentu diberikan semakin banyak terhadap tanaman jagung manis menghasilkan pertumbuhan semakin tinggi

Kata kunci: Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS), Limbah Ternak Sapi (LTS), Pupuk kombinasi, Pertumbuhan dan kombinasi limbah

PENDAHULUAN

Umumnya di Sumatera Utara merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Sumatera dengan total area seluas 405.799,34 Ha dengan produksi Tandan Buah Segar (TBS) sebanyak 5.428.535,14 ton (BPS Prov. Sumatera Utara 2012). memberikan andil sangat besar dan positif terhadap kesejahteraan rakyat khususnya di Propinsi Sumatera Utara dan secara nasional memberikan tambahan pada Devisa Negara. Selain dari pada itu banyak ditemukan pabrik-pabrik kelapa sawit (PKS) yang tersebar di beberapa areal perkebunan baik milik pemerintah maupun swasta. Keberadaan PKS ini selain memberikan manfaat yang besar juga memberikan dampak negative bagi masyarakat. Dampak negative terhadap masyarakat berupa limbah yang

nilai COD dan BOD yang masih tinggi karena belum diproses secara optimal oleh PKS. Limbah industri kelapa sawit terdiri dari limbah padat berupa lumpur sawit dan limbah cair yang merupakan hasil akhir dari proses pengolahan minyak kelapa sawit.

Pengembangan peternakan sapi potong di Sumatera Utara selama 5 (lima) tahun terakhir mengalami peningkatan populasi yang cukup pesat dengan rata-rata peningkatan populasi pertahun sebesar 10,37 %. Jumlah populasi ternak sapi potong tahun 2014 sebanyak 646.749 ekor (Statistik Peternakan, 2015). Produksi kotoran seekor ternak sapi dewasa sebanyak 4.000 kg/tahun/ekor dan urine 1000 lt/tahun/ekor,

sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik.

Limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak umumnya masih dapat digunakan sebagai bahan dasar pupuk organik karena mempunyai kandungan bahan organik yang masih tinggi untuk dijadikan pupuk dengan mengkombinasikan keduanya menjadi pupuk organik,

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti nantinya adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar efektivitas kombinasi limbah, pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis.
2. Seberapa besar keuntungan penggunaan pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi

(LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis

Tujuan Penelitian

1. Sejauh mana perubahan kandungan hara pupuk setelah dikombinasikan kedua pupuk kombinasi limbah
2. mengetahui sejauh mana kombinasi antara limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan jagung manis.

Manfaat Penelitian

1. Kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan jagung manis.
2. Sebagai bahan informasi bagi para petani dalam pengembangan terhadap pertumbuhan jagung manis.

(LKS) dan limbah ternak sapi (LTS) dengan symbol (B) terdiri dari 4 taraf yaitu: B1 (padat : padat), B2 (padat : Cair), B3 (Cair : Padat) dan B4 (Cair : cair). faktor II : bentuk perbandingan campuran limbah pabrik kelapa sawit padat dan limbah ternak sapi (C) terdiri dari 5 taraf masing-masing C1 (100 : 0), C2 (70 : 30), C3 (50 : 50), C4 (30 : 70) dan C5 (0 : 100).

Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan cair, limbah ternak sapi (LTS) padat dan cair, jagung manis varitas Bonanza. Secara rinci kombinasi perlakuan yang disusun disajikan pada Tabel 1 dan 2.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium BPPTP Sumut dan Lapangan di Desa Sei Mencirim Pasar IV Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari April s/d Juni 2018.

Metode Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 20 perlakuan kombinasi 3 ulangan. Faktor yang diujikan adalah faktor I bentuk limbah limbah pabrik kelapa sawit

Tabel 1. Perlakuan Faktor I bentuk limbah LKS dengan LTS Menghasilkan Pupuk Organik.

Perlakuan	LKS	LTS
B1	Padat	Padat
B2	Padat	Cair
B3	Cair	Padat
B4	Cair	Cair

Tabel 2. Perlakuan Faktor II Persentase campuran Limbah Kelapa Sawit (LKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) menghasilkan Pupuk Organik.

Perlakuan	LKS (%)	LTS (%)
C1	100	0
C2	70	30
C3	50	50
C4	30	70
C5	0	100

Menghasilkan 20 perlakuan kombinasi pupuk kombinasi limbah

Pembuatan Pupuk Organik kombinasi

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pupuk terdiri dari limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi. Pembuatan formula merupakan campuran limbah dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya campuran dalam perlakuan masing-masing diaduk sampai rata. Selanjutnya di ambil sebagai sampel dan dianalisa di Laboratorium, selebihnya di masukkan kedalam tong yang bertutup yang telah diaduk dan dicampur dengan bio-aktivator EM4 dengan konsentrasi 0.25 % pada setiap wadah yang sesuai dengan perlakuan dan diberi lebel. Campuran yang telah berada dalam wadah ditutup rapat dengan keadaan an-aerob dan difermentasi selama 3 minggu. Hasil fermentasi siap untuk diaplikasikan pada tanaman dilapangan.

Tanaman jagung manis di awal percobaan dalam 60 plot (20 perlakuan dan 3 ulanag), dimana masing-masing plot terdapat 15 batang tanaman dengan 5 sample yang diamati. Aplikasi pupuk yang diujikan dilakukan 1 minggu sebelum tanam untuk kombinasi padat, suspensi dilakukan bersaaan dengan waktu tanam, cair dilakukan 1 minggu setelah tanam. Pengamatan pada tahun pertama dilakukan untuk menganalisa kombinasi LPKS dan LTS. Selanjutnya diaflikasikan pada tanaman jagung manis terhadap tinggi tanaman.

Parameter yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm): Tinggi tanaman di ukur dari permukaan patok standart sampai pada ujung daun yang tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman dimulai 2 minggu setelah tanam sampai umur 6 minggu setelah tanam dengan interval 2 minggu, hasil pengukuran dengan menggunakan meteran untu masing-masing sampel dan kemudian hasilnya di catat.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan program DMRT dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan Duncan-test.

Hasil Yang Dicapai.

Setelah dilakukan penelitian sampai saat laporan kemajuan ini dibuat, maka didapat hasil penelitian antara lain :

1. Hasil analisa proximat terhadap bentuk dan persentase kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan limbah ternak sapi (LTS) setelah selesai diaduk, seperti terlihat pada tabel 3 berikut :
2. Berdasarkan hasil analisa kandungan hara dalam kombinasi limbah LPKS dan LTS maka pengaruh campuran limbah (B) maupun persentase kombinasi limbah (C) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh kandungan N-total yang ada pada pupuk organik yang diberikan pada tanaman jagung manis. Kandungan N pada kombinasi limbah dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Anlisa Proximat Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) serta Pertumbuhan tinggi Tanaman jagung manis pada 6 minggu setelah tanama (mst)

No	KOMBINASI PERLAKUAN	HASIL ANALISA PROXIMAT					
		C-Organik (%)	N-Total (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	pH	Tinggi Tanaman (cm)
1	B1C1	50.93	0.88	0.48	0.24	6.35	226.76
2	B1C2	45.26	0.63	0.34	0.37	7.39	216.35
3	B1C3	43.71	0.59	0.39	0.40	7.40	201.06
4	B1C4	40.32	0.53	0.36	0.47	7.58	180.58
5	B1C5	28.13	0.42	0.29	0.69	8.01	168.35
6	B2C1	50.93	0.88	0.48	0.24	6.35	218.69
7	B2C2	43.94	0.53	0.27	0.35	7.26	201.66
8	B2C3	29.95	0.41	0.29	0.42	7.68	186.92
9	B2C4	10.43	0.32	0.01	0.51	7.53	172.84

10	B2C5	2.32	0.06	0.14	0.62	7.83	153.83
11	B3C1	12.43	0.24	0.01	0.09	7.92	154.63
12	B3C2	24.42	0.28	0.11	0.32	7.51	165.32
13	B3C3	26.54	0.40	0.13	0.33	7.51	180.10
14	B3C4	29.43	0.41	0.17	0.37	7.29	191.20
15	B3C5	28.13	0.42	0.29	0.69	8.01	190.58
16	B4C1	12.43	0.34	0.01	0.09	7.92	188.44
17	B4C2	8.43	0.21	0.01	0.24	7.87	172.92
18	B4C3	6.42	0.14	0.01	0.41	7.74	167.11
19	B4C4	3.16	0.08	0.01	0.49	7.84	155.85
20	B4C5	2.32	0.06	0.14	0.62	7.83	140.29

Keterangan :

- Faktor I : Bentuk Limbah LPKS dan LTS yaitu B1 (Padat-Padat), B2 (Padat-Cair), B3(Cair-Padat) dan B4 (Cair-Cair).
- Faktor II : Perbandingan Campuran LPKS dan LTS yaitu : C1 (100 % : 0 %), C2 (70 % : 30 %), C3 (50 % : 50 %), C4 (30 % : &0 %) dan C5 (0 % : 100 %).

Sumber : Analisa BPTP Sumatera Utara

Berdasarkan Tabel 3 tersebut diatas diperoleh persentase kmbinasi paling tinggi kandungan N kandungan N tertinggi dari pengaruh bentuk dihasilkan pada 100 % limbah padat pabrik kelapa kombinasi (B) adalah dengan menggunakan sawit (C1) sedangkan dengan berkurangnya padat-padat (B1) dengan rata-rata 0.61 % dan kombinasi LPKS mengakibatkan berkurangnya paling rendah diperoleh dengan kombinasi limbah kandungan N pada pupuk organik dan akan cair-cair (B4), sedangkan dari pengaruh mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 4. Rata-rata kandungan N-organik pada kombinasi limbah yang digunakan dari hasil analisa Laboratorium BPTP.

Perlakuan	B1	B2	B3	B4	Jumlah	Rata2
C1	0.88	0.88	0.24	0.34	2.34	0.59
C2	0.63	0.53	0.28	0.21	1.65	0.41
C3	0.59	0.41	0.4	0.14	1.54	0.39
C4	0.53	0.32	0.41	0.08	1.34	0.34
C5	0.42	0.06	0.42	0.06	0.96	0.24
Jumlah	3.05	2.2	1.75	0.83		
Rataan	0.61	0.44	0.35	0.17		

Hasil pengukuran parameter tinggi tanaman 4 dan 6 minggu setelah tanam seperti terlihat pada jagung manis dirata-ratakan untuk pengamatan 2, tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Manis (Cm) Dari Kombinasi Efektif Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Dengan Bio-aktivator EM4 Menghasilkan Pupuk Organik 2, 4 dan 6 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	2 mst	4 mst	6 mst
Limbah Campuran (B)			
B1 (Padat><Padat)	29.74 ^a	77.48 ^a	198.62 ^a
B2 (Padat><Cair)	30.88 ^a	77.17 ^a	186.79 ^{ab}
B3 (Cair><Padat)	30.61 ^a	75.59 ^a	176.37 ^{bc}
B4 (Cair><Cair)	30.66 ^a	73.99 ^a	165.92 ^c
Persentase LPKS : LTS (C)			
C1 (100 : 0)	31.21 ^a	81.92 ^a	197.13 ^a
C2 (70 : 30)	30.20 ^a	80.64 ^a	190.31 ^{ab}
C3 (50 : 50)	30.17 ^a	73.68 ^a	183.80 ^{abc}
C4 (30 : 70)	30.43 ^a	73.37 ^a	175.12 ^{bc}
C5 (0 : 100)	30.33 ^a	70.68 ^a	163.26 ^c

Keterangan :

- **Notasi Huruf yang sama pada kolom rata-rata yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.**
- **Faktor I : Bentuk Limbah LPKS dan LTS yaitu B1 (Padat-Padat), B2 (Padat-Cair), B3(Cair-Padat) dan B4 (Cair-Cair).**
- **Faktor II : Perbandingan Campuran LPKS dan LTS**

Perlakuan Kombinasi bentuk limbah terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dari hasil analisa menunjukkan perbedaan yang nyata. Campuran padat dengan padat (B1) bahwa tinggi tanaman sejak 2 sampai 4 minggu setelah tanam memberi perbedaan yang tidak nyata, namun perkembangan tinggi tanaman jagung dari pengaruh perlakuannya berbeda sampai pada minggu ke 6 dan rata-rata tinggi tanaman yang paling tinggi adalah 198.62 cm dengan berbeda tidak nyata terhadap campuran padat : cair (B2) dengan rata-rata 186.79 cm. Perlakuan B1 berbeda nyata terhadap perlakuan B3 dan B4. Pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah dihasilkan pada perlakuan campuran limbah cair (B4) dengan rata-rata tinggi tanaman 165.92 cm dan berbeda tidak nyata terhadap B3 tetapi berbeda nyata terhadap B2 dan B1. Dari Tabel 5. dapat dijadikan campuran yang terbaik adalah mengandung padatan dari LPKS (B2 dan B1).

Pengaruh persentase kombinasi limbah (C) dari hasil analisa yang diperoleh memberi pengaruh yang tidak nyata sejak 2 minggu sampai 4 minggu setelah tanam, tetapi pertumbuhan tinggi tanaman terus bertambah tergantung kepada

kemampuan hara yang terkandung dalam perlakuan yang diujikan. Persentase kombinasi limbah yang diujikan setelah 6 minggu setelah tanam baru menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, terlihat pada Tabel 5, bahwa pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi dihasilkan pada campuran 100 % LPKS dalam bentuk padat (C1) dengan rata-rata 197.13 cm, tetapi berbeda tidak nyata terhadap pengurangan padatan LPKS (70 %) dengan penambahan 30 % LTS (C2) dengan rata-rata tinggi tanaman 190.31 cm. Pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah diperoleh dengan penggunaan kombinasi campuran limbah 100 % limbah cair LTS (C5) dengan tinggi tanaman rata-rata 163.26 cm dengan berbeda tidak nyata terhadap penambahan limbah cair LPKS dengan pengurangan limbah LTS (C4), tetapi berbeda nyata kepada perlakuan C3, C2 dan C1.

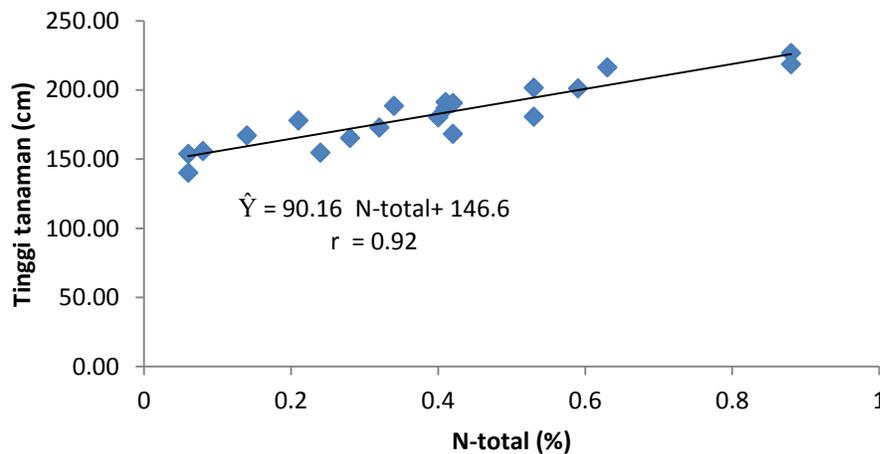
Ketersediaan kandungan hara hasil analisa proksimat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman berbeda masing-masing kandungan unsur hara dari pupuk organik kombinasi limbah. Hubungan kandungan hara terhadap pertumbuhan tinggi tanaman merupakan prediksi dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Korelasi antara unsur hara pupuk kombinasi limbah terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman pada 6 minggu setelah tanam (nst)

No.	Interaksi	Persamaan	r
1	C-Organik vs T.Tanaman	$Y = 1.193 \text{ C-Organik} + 152.1$	0.87
2	N-Total vs T.Tanaman	$Y = 90.16 \text{ N-Total} + 146.6$	0.92
3	P2O5 vs T.Tanaman	$Y = 103.4 \text{ P2O5} + 161.5$	0.73
4	K2O vs T.Tanaman	$Y = -47.06 \text{ K2O} + 200.6$	0.35
5	pH vs T.Tanaman	$Y = -36.88 \text{ pH} + 460.0$	0.74
6	C/N Ratio vs T.Tanaman	$Y = 0.652 \text{ C/N Ratio} + 143.0$	0.46

Keterangan : Hasil Perhitungan antara hara pupuk kombinasi dengan tinggi tanaman

Dari Tabel 6 tersebut diatas memperlihatkan bahwa beberapa kandungan hara penting yang terdapat dalam pupuk kombinasi limbah dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis. Dari hasil yang diperoleh kandungan hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman adalah kandungan N-total dengan $\hat{Y} = 90.16 \text{ N-total} + 146.6$ dan $r = 0.92$ (Gambar 1), diikuti dengan kandungan C-organik dengan $\hat{Y} = 1.193 \text{ C-Organik} + 152.1$ dan $r = 0.87$ (Gambar 2).



Gambar 1. Pengaruh kandungan N-total pupuk terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 6 mst

Kandungan N-total dari hasil penelitian adalah (Tabel 7) kriterinya adalah sebagian sangat bervariasi (beragam) antara 0,06 sampai 0,88 %. Hasil ini berdasarkan standard Internasional rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi

Tabel 7. Nilai dan Kriteria N dalam Tanah yang Berdasarkan Standar Internasional (SI)

Nilai N-Total	Kriteria N-Total
< 0,1	Sangat rendah
0,1 – 0,21	Rendah
0,22 – 0,51	Sedang
0,52 – 0,75	Tinggi
> 0,75	Sangat tinggi

Keterangan : Standar Internasional

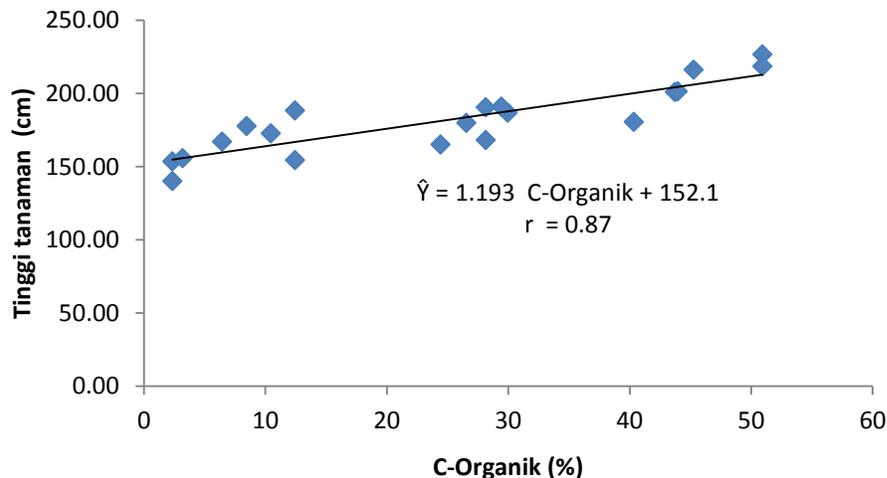
Kandungan N-total pada pupuk kombinasi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dalam jangka pendek namun ada pengaruh jangka panjang pemupukan nitrogen yang berlebih dalam biosfer tanah, oleh sebab itu pemupukan yang berlebih dalam jangka panjang ini merupakan bahaya yang terpendam sebagai pencemaran nitrat terhadap tanah dan air tanah. Penting untuk disadari bahwa penambahan lebih banyak nitrogen ke dalam tanah sebagai pupuk tidak selalu berakibat lebih banyak pencucian nitrat sampai ke permukaan air tanah. Hal ini merupakan akibat dari kenyataan bahwa pertumbuhan tanaman yang sangat meningkat memerlukan lebih banyak pengambilan nitrogen. Tetapi, kehilangan nitrogen meningkat bila kemampuan tanah dalam imobilisasi terlampaui (Foth, 1994).

Kriteria yang sedang pada N-Total mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman bahkan dapat mati. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Kemas (2005) yang menyatakan bahwa kekurangan N menyebabkan tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, daun-daun kuning dan gugur.

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai N-Total yaitu bahan organik, apabila bahan organiknya tinggi maka nilai N-Total juga tinggi, begitu pula sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kemas (2005) yang menyatakan bahwa apabila peningkatan kadar bahan organik terjadi maka N dalam tanah juga akan meningkat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan N adalah kegiatan jasad renik, baik yang hidup bebas maupun yang bersimbiose dengan tanaman. Pertambahan lain dari nitrogen tanah adalah akibat loncatan suatu listrik di udara. Nitrogen dapat masuk melalui air hujan dalam bentuk nitrat. Jumlah ini sangat tergantung pada tempat dan iklim (Hakim, dkk., 1986).



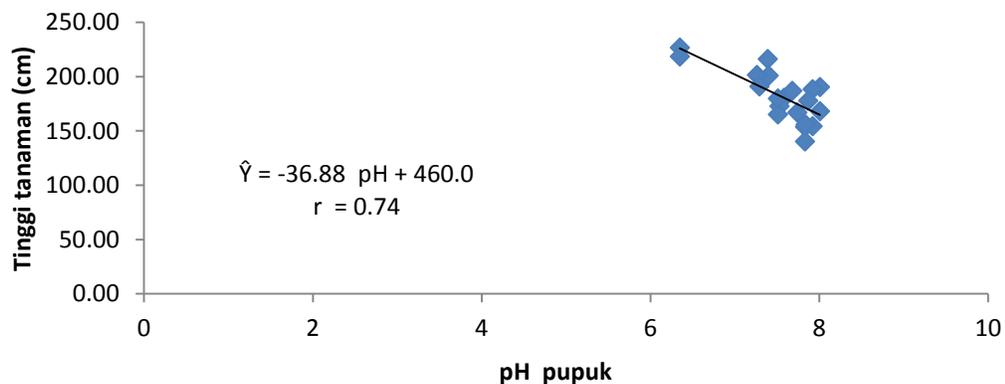
Gambar 2. Pengaruh kandungan C-organik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung 6 mst

Kandungan C-organik dalam pupuk kombinasi limbah sangat penting untuk pertumbuhan tinggi tanaman, dimana dengan semakin tingginya kandungan C-Organik memberikan tinggi tanaman semakin tinggi. Asal C-organik disebabkan bahan organik akan mengalami proses dekomposisi secara bertahap, akibat penggunaan kandungan unsur hara karbon oleh mikroorganisme dalam mendapatkan energi untuk kehidupannya melalui proses respirasi. Hal ini memberikan dampak bahan organik tersebut akan mengalami peningkatan proses dekomposisi (Zimmerman, 1997).

Bahan organik akan mengalami proses dekomposisi secara bertahap, dengan adanya beberapa kandungan hara di dalam bahan organik akan melepas ikatan carbon yang kompleks menjadi ikatan – ikatan sederhana. Akibat penggunaan kandungan unsur hara carbon oleh mikroorganisme mendapatkan sumber energi untuk keperluan hidupnya melalui proses respirasi. Sehingga bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi akan mempunyai kandungan unsur hara carbon

semakin meningkat. Akan tetapi ada pula faktor yang dapat mempengaruhi proses penguraian antara lain suhu, iklim dan pH. Dengan mempunyai suhu berkisar 28°C - 31°C mampu melakukan perombakan yang baik, sehingga semakin tinggi kandungan carbon yang dilepas melalui udara maka akan semakin tinggi pula perkembangbiakkan mikroorganisme pada metabolisme karbohidrat dalam tanah (Zimmerman, 1997).

Keasaman (pH) pupuk kombinasi limbah menunjukkan dengan meningkatnya pH pupuk kombinasi mempengaruhi dengan penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman (Gambar 3) dengan $\hat{Y} = -36.88 \text{ pH} + 460.0$ dan $r = 0.74$, sedangkan kehadiran kandungan K_2O tidak memberi peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman. Dari hasil analisa proksimat bahwa pH pupuk kombinasi limbah diperoleh antara 6 – 8. Pengaruhnya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman terlihat dengan meningkatnya pH pupuk memberi penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman seperti yang terlihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hubungan pH pupuk terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung 6 mst

Perubahan pH pupuk terhadap pertumbuhan tanaman adalah:

1. Menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan mudah larut dalam air.
2. Derajat pH dalam tanah juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur

yang bersifat racun bagi tanaman. Jika tanah masam akan banyak ditemukan unsur aluminium (Al) yang selain meracuni tanaman juga mengikat phosphor sehingga tidak bisa diserap tanaman. Selain itu pada tanah masam juga terlalu banyak unsur mikro yang bisa meracuni tanaman. Sedangkan pada tanah basa banyak ditemukan unsur Na (Natrium) dan Mo (Molibdenum)

3. Kondisi pH tanah juga menentukan perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Pada pH 5,5 – 7 jamur dan bakteri pengurai bahan organik akan tumbuh dengan baik. Demikian juga mikroorganisme yang menguntungkan bagi akar tanaman juga akan berkembang dengan baik

Kesimpulan

Kandungan N-Total dan C-Organik pupuk kombinasi limbah memberi pengaruh besar terhadap peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman

Derajat keasaman (pH) pupuk kombinasi limbah dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis.

Saran

Unsur hara dalam pupuk kombinasi limbah pada penelitian ini memberi pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, perlu dilakukan penelitian lanjut untuk tanaman dan lokasi yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Alaerts, G., 1987, "Metode Penelitian Air", Usaha Nasional, Surabaya.
- Anty, K. 1987. Pengaruh Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung
- Manis. Politeknik Pertanian Universitas Andalas. Payakumbuh.
- Betty, J.S., 1996, "Penanganan Limbah Industri Pangan", Kanisius, Yogyakarta
- Budiyanto, Krisno. 2011. "Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumbersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Jurnal GAMMA 7 (1) 42-49
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R.(1996) "A partial least squares latent variable 45cuminat approach for measuring interaction effects: Results from a monte carlo simulation study and voice mail emotion/adoption study," In J. I. DeGross, S. Jarvenpaa, & A. Srinivasan (Eds.) Proceedings of the Seventeenth International Conference on Information Systems, pp. 21-41.
- Dinas Peternakan Dan Kesehatan Hewan Prov. Sumatera Utara. 2012. Statistik Dalam Angka. Medan.
- Foth, H.D., 1994. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., Y.M. Nyakpa, M.A. Lubis, G.S. Nograho, Saul R.M., Diha A.M., Hong B.G., dan Bailey H.H., 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung Imron Pane.2013. <http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIM-ED-Undergraduate-22558-BAB%2011.pdf>.
- Hidayat, Firman. 2011. *PERANAN AIR DAN FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN*. Malang: Universitas Brawijaya
- Joo. Y.H .1990. Peningkatan Produksi Tanaman. Yogyakarta
- Kemas dan A Hanafiah. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta Ali Hanafiah,Kemas. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lingga. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN. Bogor.
- Lubis, B. Dan P.L. Tobing, 1989. Potensi pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit. Buletin perkebunan 20(1). Hal. 49-56.
- Loekito, Henry. (2002): TEKNOLOGI PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI KELAPA SAWITVol 3, No 3.
- Prawoto, Agung. 2007. "Produk Pangan Organik : Potensi yang Blum Tergarap Optimal." <http://mbrio-food.com/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2013
- Primantoro. 1995. Urine Sapi Bangkitkan Harapan Petani, Bogor.
- Said, G, 1996, Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit, Cetakan Pertama, Trubus Agriwisaya Anggota IKAPI
- Sinulingga. E. (2015). "Pengujian campuran limbah padat pabrik kelapa sawit dan limbah padat sapi dengan starbio dan dosis terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata .Strut*)".Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Quality Medan.
- Winarno, F.G., 1990. Tempe, Misteri Gizi dari Jawa, Info Pangan. Teknologi Pangan dan Gizi, Fatameta, IPB, Bog.

Zimmerman, C.F. 1997. Determination of Carbon and Nitrogen in sediment and particular of Estuarine/coastal Water Using Element Analysis. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.