

# **SERAPAN NITROGEN OLEH 20 VARIETAS JAGUNG MANIS PADA SISTEM PERTANIAN ORGANIK**



## **SKRIPSI**

Oleh :

Billi Stepanus  
NPM. E1J010095

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BENGKULU  
2014

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “SERAPAN NITROGEN OLEH 20 VARIETAS JAGUNG MANIS PADA SISTEM PERTANIAN ORGANIK” ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu Institusi Pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bengkulu, 04 Juli 2014

Billi Stepanus  
NPM. E1J010095

## RINGKASAN

SERAPAN NITROGEN OLEH 20 VARIETAS JAGUNG MANIS PADA SISTEM PERTANIAN ORGANIK (Billi Stepanus, di bawah bimbingan Zainal Mukhtar dan Ahmad Hamim Wicaksono, 2014. 33 halaman)

Saat ini banyak varietas jagung manis yang telah dirilis dan beredar di pasar untuk budidaya konvensional dengan mengandalkan input tinggi dari produk agrokimia. Evaluasi terhadap varietas tersebut perlu dilakukan guna mengidentifikasi daya adaptasi dan produktivitasnya pada kondisi lingkungan organik. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan serapan N oleh beberapa varietas jagung manis pada sistem pertanian organik dan membandingkan pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis yang dibudidayakan secara organik.

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2013 pada jenis tanah Inceptisol dengan ketinggian lokasi  $\pm$  750 m dpl. Dalam penelitian ini, digunakan 20 varietas jagung manis yang dialokasikan secara acak pada petak-petak percobaan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Pupuk bokasi dengan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> diberikan sebagai pupuk dasar dan tambahan pupuk organik cair lokal disemprotkan 4 kali selama pemeliharaan dengan interval 14 hari sampai munculnya bunga jantan.

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, umur panen, jumlah tongkol per tanaman, bobot tongkol berkelobot per tanaman, bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman, hasil per petak, hasil hijauan per petak, berat kering atas, N pada jaringan dan serapan N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Gendis cenderung menyerap N paling tinggi dan Varietas New Kencana menyerap N paling rendah. Varietas Gendis, Talenta dan Sweet Vaganza memiliki komponen pertumbuhan dan hasil produksi yang baik dan memiliki potensi yang baik untuk dibudidayakan secara organik di dataran yang tinggi.

(Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu)

## SUMMARY

NITROGEN UPTAKE BY 20 SWEET CORN VARIETIES IN ORGANIC FARMING SYSTEM (Billi Stepanus, supervised by Zainal Mukatamar and Ahamad Hamim Wicaksono, 2014, 33 pages)

Sweet corn varieties currently released and available in the market were bred for conventional farming that highly dependent on high inputs from agrochemical product. Successful production of such varieties under organic farming system would require evaluation on their adaptability and productivity under organic environment. Objective of this study was to compare the N-uptake, growth, and yield of 20 sweet corn varieties grown under organic farming system.

Study was conducted from August to December 2013 on inceptisol at 750 m above sea level. The 20 sweet corn varieties were allotted on the experimental plots using a randomized complete block design with three replications. Bokashi compost at 30 tones  $\text{ha}^{-1}$  was applied as basal fertilizer and additional locally made liquid organic fertilizer was sprayed 4 times during the cultural practice with 14 days interval until the plants reaching heading stage.

Observations were made on plant height, leaf number per plant, harvest date, ear number per plant, unhusked ear weight, husked ear weight, marketable yield per plot, stover weight, shoot dry weight, N-tissue content, and N-uptake. Three varieties (Gendis, Talenta, and Sweet Vaganza) exhibited good growth and yield performances under organic farming system. In addition, Gendis showed the highest N-uptake while New Kencana was the lowest.

(Agroecotechnology Study Program, Department of Agriculture Production, Faculty of Agriculture, University of Bengkulu)

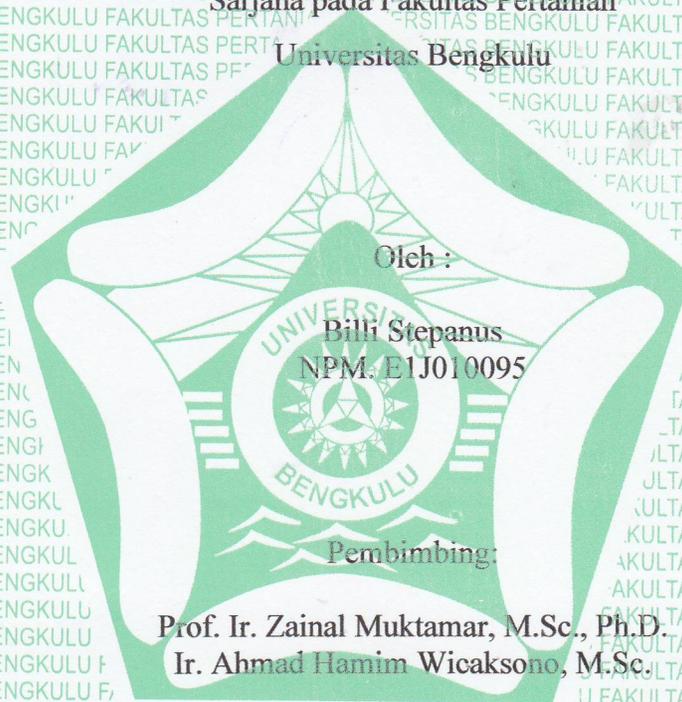
# SERAPAN NITROGEN OLEH 20 VARIETAS JAGUNG MANIS PADA SISTEM PERTANIAN ORGANIK

## SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat

Sarjana pada Fakultas Pertanian

Universitas Bengkulu



Oleh :

Billi Stepanus  
NPM. E1J010095

Pembimbing:

Prof. Ir. Zainal Mukhtar, M.Sc., Ph.D.  
Ir. Ahmad Hamim Wicaksono, M.Sc.

Bengkulu  
2014

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Billi Stepanus  
TTL : Kabanjahe, 07Juli 1992  
Anakke : 2 (dua) dari 3 bersaudara  
Agama : Katolik  
Ayah : AndariasGinting  
Ibu : Herlina br. Sitepu  
AlamatRumah : Jln. LetnanMumahPurba,  
No.45 Kabanjahe, Kab.Karo

### Jenjang Pendidikan

Penulis memulai jenjang pendidikannya di bangku Taman Kanak-kanak (TK) Xaverius Kabanjahe selama 2 dua tahun pada TA 1996 - 1998. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar (SD) Sint Yoseph Kabanjahe selama 6 tahun pada TA 1998 - 2004. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Budi Mulia Pangurusan selama 3 tiga tahun pada TA 2004 - 2007. Pada tahun 2007 penulis melanjutkan studinya ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Santa Maria Kabanjahe, Kab. Karo selama 3 tiga tahun pada TA 2007 - 2010, pada sekolah Santa Maria ini penulis mengikuti kegiatan ekstrakurikuler pramuka dan seni.

Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Santa Maria Kabanjahe, Kabupaten Karo, tahun 2010 penulis kembali melanjutkan pendidikan dengan kuliah di S1 Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu TA 2010 - 2014. Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif di beberapa organisasi diantaranya organisasi Gerakan Mahasiswa Kristen Indonesia (GMKI), Ikatan Mahasiswa Karo (IMKA), Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK), Komunitas Mahasiswa Kristen (KMK) dan Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMITA). Penulis meraih juara pertama lomba tenis meja dan catur dalam rangka Dekan Cup Tahun 2014 Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen di mata kuliah Dasar – Dasar Ilmu Tanah dan Produksi Tanaman Industri.

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

- ❖ *Do'a kedua orang tua Adalah berkat untuk kesuksesanku*
- ❖ *Teruslah berjuang, Semangat dan optimis*
- ❖ *Hadapi tantangan dan hambatan dengan penuh semangat dan keberanian, semakin tinggi tujuan anda maka hambatan dan tantangan yang dihadapi akan terlihat menakutkan jika kita tidak terarah pada tujuan*
- ❖ *Tidak ada kata Menyerah dan terus Melangkah ke depan!*
- ❖ *Semua usaha yang dilakukan tidak ada yang Sia-sia!*
- ❖ *Berfikirlah pada tingkat yang tinggi, banyak cara dan pandangan yang berbeda tidak hanya satu*
- ❖ *Hidup bagai sebuah pertandingan dan skor akhir yang menentukan*
- ❖ *Selalu bersabar dan berpikiran positif serta percaya pada diri sendiri*

### **Persembahan**

*Dengan penuh kerendahan hati dan segenap jiwa ku persembahkan karya kecil ini kepada :*

- ☺ *Tuhan Yang Maha Esa yang menyertai dan membimbingku untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, terimakasih banyak Tuhanku.*
- ☺ *Kedua Orang Tua (Ayah dan Ibu) yang dengan tulus membesarkan ku dengan cinta dan kasih sayangnya, memberikan dukungan dan do'a untuk Keberhasilanku...*
- ☺ *Abang ku (William Filipus Ginting, S.pd) dan adek ku tersayang (Felly Andhelina br.Sitepu) yang telah memberikan support*
- ☺ *Kancilku (Desty Tauri br.Sitepu, S.P.) yang sangat mendukung dan membantu dalam perkuliahan dan yang telah berjasa besar dalam hidupku*
- ☺ *Iting dan mama tengah yang mengantarkanku ke Bengkulu dan semua keluarga besar*
- ☺ *Impalku Franky Sembiring, bg Daut , bibik , dan Fran gendut yang menemaniku baik suka dan duka*
- ☺ *kawan seperjuanganku Ilmu Tanah yang memiliki banyak cerita hidup*
- ☺ *satu sukuku kita orang karo semua yang saling menolong*
- ☺ *Almamater, Agama, Bangsa dan Negaraku*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan begitu banyak nikmat di sepanjang hidup penulis. Selain itu, tulisan ini dapat diselesaikan dengan bantuan banyak pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Zainal Mukhtar, M.Sc., Ph.D selaku pembimbing utama yang tidak pernah bosan menasehati dan membimbing penulis di dalam perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Ahmad Hamim Wicaksono, M.Sc selaku pembimbing akademik dan pembimbing pendamping yang dengan sabar memberikan arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Usman Kris Joko Suharjo, M.Sc., Ph.D dan Ir. Merakati Handayaningsig, M.Sc selaku dosen penelaah yang telah memberikan banyak kritik serta saran yang sangat membantu demi perbaikan dalam penulisan skripsi ini.
4. Prof. Ir. Nanik Setyowati, M.Sc., Ph.D dan Ir. Sigit Sudjarmiko M.Sc., Ph.D beserta semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi.
5. Bapak Wandono beserta keluarga yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian di Kelurahan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.
6. Kedua Orang Tuaku (Ayahanda Andarias Ginting Manik dan Ibunda Herlina br.Sitepu) yang dengan tulus membesarkanku dengan cinta dan kasih sayangnya, memberikan support dan do'a untuk keberhasilanku.
7. Semua pihak yang telah berperan dalam penelitian dan penulisan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menulis skripsi ini. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Berbagai upaya telah dilakukan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa hasil yang dicapai masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan baik kritik maupun saran guna perbaikan penulisan kedepannya. Harapan penulis karya ilmiah yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak dalam penelitian selanjutnya.

Bengkulu, 07 November 2014

Billi Stepanus  
NPM. E1J010095

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Jagung Manis.....	4
2.2. Bahan Organik dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah .....	5
2.3. Nitrogen dalam Tanah dan Tanaman .....	6
III. METODE PENELITIAN .....	9
3.1. Rancangan Percobaan .....	9
3.2. Persiapan Lahan .....	9
3.3. Tahapan Penelitian .....	9
3.4. Penentuan Tanaman Sampel .....	10
3.5. Pengambilan Sample Tanah .....	10
3.6. Pengambilan Sample Daun .....	10
3.7. Variabel Pengamatan.....	10
3.8. Analisis Data .....	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
4.1. Gambaran Umum Penelitian .....	12
4.2. Karakteristik Tanah Awal .....	13
4.3. Serapan Nitrogen 20 Varietas Jagung Manis .....	14
4.4. Komponen Pertumbuhan.....	15
4.5. Komponen Hasil dan Hasil Tanaman.....	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran .....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23
LAMPIRAN .....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik fisik dan kimia tanah pada lokasi percobaan.....	13
2. Total N tanah dan serapan N pada 20 varietas jagung manis.....	14
3. Komponen pertumbuhan pada 20 varietas jagung manis.....	16
4. Komponen hasil pada 20 varietas jagung manis .....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah percobaan .....	28
2. Varietas yang digunakan dalam penelitian.....	29
3. Data curah hujan (mm) .....	30
4. Karakteristik kompos yang digunakan pada penelitian.....	31
5. Hasil analisis varians variabel yang diamati pada taraf 5 % .....	32
6. Deskripsi beberapa varietas yang digunakan dalam penelitian.....	33

## I. PENDAHULUAN

Memasuki abad ke-21, gaya hidup sehat “*back to nature*” menjadi tren baru di masyarakat. Penggunaan bahan-bahan kimia sintetis pada budidaya pertanian seperti pupuk dan pestisida dalam produksi pertanian dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. Berdasarkan aspek yang dibutuhkan dalam pertanian organik, pengembangan pertanian organik di Indonesia menjadi dilematis, sebab di satu sisi pengembangan pertanian harus dipacu untuk meningkatkan produktivitas, di sisi lain adanya tuntutan peningkatan kualitas kesehatan dan lingkungan dengan mengonsumsi makanan sehat. Peningkatan produktivitas pertanian harus dipacu dengan penggunaan varietas unggul yang responsif terhadap produksi tinggi, sedangkan pertanian organik pengelolaannya menggunakan input produksi dari bahan alami yang pada kenyataannya produktivitas yang diperoleh lebih rendah sehingga harga jual per satuan produksi menjadi tinggi. Berdasarkan hal tersebut di atas, pengembangan pertanian organik di Indonesia saat ini mengarah pada komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan berorientasi ekspor (Budianto, 2002).

Sistem pertanian organik dalam hal pengendalian hama penyakit dan pemupukan tanaman tidak menggunakan senyawa kimia buatan (Williams dan Abell 2012). Beberapa tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan pada sistem pertanian organik antara lain sayur-sayuran seperti brokoli, kubis merah, jeruk, cabai, tomat, kangkung dan jagung manis.

Jagung manis atau yang lebih dikenal dengan nama *sweet corn* di Indonesia memiliki permintaan yang cukup tinggi karena selain mempunyai prospek yang cukup baik di bidang industri, jagung manis sebagai bahan pangan dapat dipanen saat masih muda, biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar, dikalengkan dan dibekukan atau didinginkan. Tiap 100 gram bahan basah jagung manis terkandung 96 kalori, 3,5 gram protein, 1,0 gram lemak, 22,8 gram karbohidrat, 3,0 mg K, 0,7 mg Fe, 111,0 mg P, 400 SI vitamin A, 0,15 mg vitamin B, 12 mg vitamin C dan 76 % air (Pierce, 1987; Lorenzo and Maynar, 1988). Kebutuhan tanaman jagung manis dari tahun ke tahun semakin meningkat. Berdasarkan data dari BPS (2011), pada tahun 2008 - 2010, ekspor jagung manis mengalami penurunan sebesar 17,25 % per tahun, sedangkan impor jagung manis mengalami peningkatan sebesar 6,26 % per tahun. Hal ini menandakan bahwa produksi jagung manis nasional masih belum dapat mencukupi permintaan pasar.

Banyak varietas jagung manis yang telah dirilis dan beredar dipasar. Namun varietas-varietas tersebut umumnya dikembangkan untuk budidaya konvensional dengan mengandalkan input tinggi dari agrokimia. Oleh itu, evaluasi terhadap varietas-varietas tersebut perlu dilakukan guna mengidentifikasi daya adaptasi dan produktivitasnya pada kondisi lingkungan organik sehingga dapat ditentukan varietas yang sesuai untuk dibudidayakan secara organik.

Jagung manis termasuk jenis tanaman yang cukup konsumtif terhadap unsur hara terutama nitrogen (N), sehingga selain potensi genetik dari varietas yang ditanam, tingkat kesuburan tanah merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain awal pertumbuhan, fase pertumbuhan utama dan fase munculnya bunga jantan merupakan fase kritis tanaman jagung terhadap cekaman lingkungan (Nurdin *et al.*, 2009). Kekurangan hara pada fase kritis tersebut mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (tanaman menjadi kerdil) dan daya hasil yang rendah (Davis, 2005). Jagung manis merupakan tanaman yang responsif terhadap pemupukan. Pupuk N merupakan salah satu kunci utama dalam usaha meningkatkan produksi jagung. Dosis pupuk N yang direkomendasikan untuk tanaman jagung manis cukup tinggi yaitu  $200 \text{ N kg ha}^{-1}$  (Kresnatita *et al.*, 2013).

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tanaman jagung manis, sehingga seringkali diperlukan pemupukan N untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil jagung manis. Nitrogen tanah secara umum dapat dibagi dalam dua bentuk yaitu organik dan anorganik. Bahan organik secara langsung merupakan sumber hara N, P, K, dan unsur mikro maupun unsur hara esensial lainnya. Secara tidak langsung bahan organik membantu menyediakan unsur hara N melalui fiksasi  $\text{N}_2$  dengan cara menyediakan energi bagi bakteri penambat  $\text{N}_2$ , membebaskan fosfat yang difiksasi secara kimiawi maupun biologi dan menyebabkan pengkkelatan unsur mikro sehingga tidak mudah hilang dari zona perakaran (Hardjowigeno, 1995).

Nitrogen dalam Bentuk organik merupakan bagian terbesar, dan dapat tersedia dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  dan  $\text{NO}$  jika terdekomposisi. Sedangkan bentuk anorganik gas  $\text{N}_2$  hanya dapat dimanfaatkan oleh bakteri *Rhizobium*. Tanaman menyerap N dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ , ion-ion ini dalam tanah berasal dari pupuk yang ditambahkan serta dekomposisi bahan organik, sehingga dekomposisi bahan organik merupakan sumber utama N dalam tanah (Muklis dan Fauzi, 2003). Peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu N berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga dan Marsono, 2006).

Sutoro *et al.* (1988) mengatakan bahwa pupuk N sangat dibutuhkan jagung pada tanah dengan kadar N-total kurang dari 0,4 %. Nitrogen adalah unsur makro primer yang merupakan komponen utama berbagai senyawa dalam tubuh tanaman. Tanaman yang tumbuh harus mengandung N dalam membentuk sel-sel baru. Fotosintesis menghasilkan karbohidrat dan O<sub>2</sub>, namun proses tersebut tidak bisa berlangsung untuk menghasilkan protein dan asam nukleat apabila N tidak tersedia cukup. Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dapat mempengaruhi pembentukan protein (Nyakpa *et al.*, 1988).

Komunitas mikroba dapat berperan dalam pertumbuhan tanaman melalui beberapa mekanisme seperti penyediaan unsur hara dalam tanah, peningkatan kemampuan bersaing dengan patogen atau peningkatan kemampuan menyerap unsur hara. Hal lain yang menguntungkan adalah bahwa mikroba dapat mendorong peningkatan pertumbuhan rambut-rambut akar sehingga penyerapan air dan hara mineral menjadi lebih efektif (Nasahi, 2010). Tujuan penelitian ini adalah membandingkan serapan N oleh beberapa varietas jagung manis pada sistem pertanian organik dan membandingkannya dengan pertumbuhan dan hasil beberapa jagung manis yang dibudidayakan secara organik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung Manis

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) berasal dari Benua Amerika dan secara taksonomi, diklasifikasikan sebagai berikut (Kholis, 2006):

Divisio	: Spermaphyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminaceae
Subfamilia	: Ponicoidae
Genus	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays saccharata</i> L.

Tanaman jagung manis termasuk monoceous, tetapi bunga jantan dan betina terletak terpisah. Bunga jantan yang berbentuk malai terletak pada pucuk tanaman, sedangkan bunga betina pada tongkol terletak kira-kira di pertengahan tanaman (Dongoran, 2009).

Biji jagung berkeping tunggal, berderet rapi pada tongkolnya. Pada setiap tanaman jagung ada satu tongkol, tetapi terkadang ada dua. Setiap tongkol terdiri dari 10 - 14 deret biji jagung yang terdiri dari 200 - 400 butir biji jagung (Suprpto dan Marzuki, 2005). Biji jagung mempunyai bentuk, ukuran, warna, dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung varietasnya (Rukmana, 1997).

Jagung manis berasal dari daerah sub tropis namun dalam perkembangannya jagung manis telah menyebar ke daerah tropis. Di daerah tropis jagung manis juga telah dikembangkan untuk berbagai ketinggian tempat terutama dataran rendah (Dongoran, 2009), dataran menengah (Martajaya *et al.*, 2010), hingga dataran tinggi (Ebtan *et al.*, 2014). Kesesuaian varietas pada kondisi suatu lingkungan menentukan kuantitas dan kualitas hasil yang akan diberikan tanaman. Setiap varietas jagung manis memiliki kemampuan beradaptasi yang berbeda-beda tergantung genotip dan sifat ketahanan terhadap kondisi lingkungan.

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP, 2009) Lembang menyebutkan bahwa tanaman jagung manis akan tumbuh baik apabila memenuhi syarat tumbuh seperti suhu 21 - 31 °C. Jagung manis dapat ditanam di daerah dataran rendah dan dataran tinggi sampai ketinggian 900 meter dpl (Deptan, 2013). Tanaman jagung manis menghendaki tanah

yang subur, gembur, berdrainase baik dengan pH antara 5,6 - 7,5 dan membutuhkan sinar matahari yang cukup atau tidak ternaungi. Tanaman jagung manis yang dibudidayakan pada lahan yang tidak beririgasi memerlukan curah hujan ideal 85 - 200 mm bulan<sup>-1</sup> secara merata (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Di Indonesia produksi jagung manis masih sangat rendah. Banyak kendala yang dihadapi dalam pengusahaan jagung manis, salah satunya adalah rendahnya kesuburan tanah dan mahalnya harga pupuk kimia (anorganik). Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus di daerah Jawa Timur dan Madura. Budidaya tanaman jagung dilakukan secara intensif karena kondisi tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhannya (Marpaung, 2009).

Kecenderungan petani untuk meningkatkan produktifitas jagung manis saat ini menggunakan pupuk kimia (anorganik) karena alasan kepraktisannya. Padahal penggunaan pupuk anorganik mempunyai beberapa kelemahan yaitu antara lain harga relatif mahal, sering tidak tersedia dipasar dan penggunaan dosis yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apalagi kalau penggunaannya secara terus-menerus dalam waktu lama akan dapat menyebabkan produktivitas lahan menurun. Alternatif usaha untuk memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah pertanian secara berkelanjutan adalah dengan pemberian bahan organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat dilakukan dengan pemberian sisa atau limbah tanaman dan kotoran hewan. Pemanfaatan limbah tersebut dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan dan menekan biaya produksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawati *et al.* (2010), bahwa peningkatan harga pupuk kimia mendorong kita untuk menggunakan pupuk organik sebagai teknologi alternatif karena mempunyai harga relatif lebih murah dan memberikan pengaruh positif terhadap tanah dan lingkungan.

## **2.2 Bahan Organik dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah**

Penambahan bahan organik ke tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan efisiensi pemupukan (Kasno, 2009). Hasil penelitian Hartoyo (2008) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik baik berasal dari kompos jerami maupun pupuk kandang sapi dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik (urea) sebanyak 50 kg N ha<sup>-1</sup>. Sebagai pupuk organik, kompos jerami dan pupuk kandang sapi mempunyai potensi yang sama baik dalam meningkatkan

pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Menurut Rismunandar dan Riski (2003), susunan kimiawi berbagai pupuk kandang adalah sebagai berikut : pupuk kandang sapi N (1,57 - 1,72 %),  $P_2O_5$  (1,27 - 1,79 %),  $K_2O$  (1,25-1,95 %), pupuk kandang ayam N (2,49 %),  $P_2O_5$  (3,10 %),  $K_2O$  (2,09 %) dan pupuk kandang kambing N (1,75 %),  $P_2O_5$  (0,89 %),  $K_2O$  (1,26 %).

Bahan organik juga penting dalam meningkatkan kestabilan agregat tanah. Hasil penelitian Mustoyo *et al.* (2013) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan ISA (Indek Stabilitas Agregat) tanah. Hasil penelitian Martajaya *at al.* (2010) juga menunjukkan hal serupa bahwa pupuk organik kotoran sapi mampu memberikan simpanan ameliorasi kesuburan tanah yang lebih tinggi dibandingkan anorganik.

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman sampai berproduksi, artinya tanah yang digunakan harus subur. Ketersediaan hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Hakim *et al.* (1987) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Secara garis besar, bahan organik memperbaiki sifat-sifat tanah meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik memperbaiki sifat fisik tanah dengan cara membuat tanah menjadi gembur dan lepas sehingga aerasi menjadi lebih baik serta mudah ditembus perakaran tanaman. Bahan organik pada tanah yang bertekstur pasir akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan meningkatkan kapasitas mengikat air. Bahan organik juga memperbaiki sifat kimia tanah yaitu peningkatan Kapasitas Tukar Kation dan ketersediaan hara, sedangkan pengaruh bahan organik pada biologi tanah adalah menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah (Sutanto, 2002). Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memberikan kehidupan yang sehat bagi organisme tanah, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanah (Notohadiprawiro, 2006; Purwaningrum, 2012).

### 2.3 Nitrogen dalam Tanah dan Tanaman

Nitrogen dalam tanah dibagi menjadi dua golongan yaitu bentuk kompleks, namun tidak tersedia (golongan I) dan bentuk sederhana, mudah tersedia, serta bentuk ion-ionnya (golongan II). Yang termasuk dalam golongan I yaitu senyawa organik, protein, asam amino, lain-lain bentuk koloidal dan peka terhadap dekomposisi, sedangkan yang termasuk golongan II yaitu garam amonium ( $NH_4^+$ ), garam nitrit ( $NO_2^-$ ), dan garam nitrat ( $NO_3^-$ ) Ketersediaan N di dalam tanah dipengaruhi oleh dua proses yang saling berhubungan, yaitu proses imobilisasi dan mineralisasi. Amonium dan nitrat merupakan bentuk nitrogen

yang tersedia bagi tanaman. Imobilisasi merupakan proses perubahan dari nitrogen anorganik menjadi nitrogen organik, sedangkan mineralisasi mencakup perubahan dari nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik, termasuk pelapukan bahan organik tanah (Khairani, 2008).

Dalam proses dekomposisi bahan organik terjadi beberapa proses mineralisasi. Proses penguraian protein secara enzimatik menjadi asam amino dan kemudian menjadi amonium (aminisasi dan amonifikasi) dilakukan oleh mikrobia heterotrof (bakteri, fungi, dan aktinomisetes). Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) merupakan ion tersedia sehingga jika tidak diakumulasi oleh tanaman atau mikrobia dapat hilang melalui pelindian atau penguapan dalam bentuk gas amoniak ( $\text{NH}_3$ ) (Hanafiah, 2005).

Proses nitrifikasi dipengaruhi oleh bakteri nitrifikasi dalam tanah. Pada proses perubahan amonium menjadi nitrit yang berperan adalah bakteri *nitrosomonas* dan *nitrosococcus*. Adapun yang berperan pada perubahan nitrit menjadi nitrat adalah bakteri *nitrobakter*. Nitrat yang terbentuk dari proses nitrifikasi tersebut sebagian akan diserap tanaman, digunakan oleh jasad renik, hilang bersama drainase dan hilang karena menguap berbentuk gas (Pitojo, 1995).

Unsur N diserap oleh sebagian besar tanaman dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Pada tanah berdrainase baik dan dalam kondisi tidak tergenang air, suhu hangat, dan tanah agak masam sampai agak alkalin, bentuk unsur N yang dominan terdapat dalam tanah tersebut berbentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Bentuk lain seperti nitrit dalam konsentrasi tinggi dapat meracuni tanaman, tetapi untungnya bentuk nitrit ini tidak terakumulasi di dalam tanah sehingga tidak terjadi peningkatan dosis sekalipun pemupukan dilakukan secara terus-menerus. Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) umumnya bentuk unsur N yang terdapat pada tanah yang berdrainase buruk atau tergenang. Tanaman pada umumnya dapat menyerap N dalam dua bentuk tersebut dengan baik, kecuali pada tanah sawah, N kurang dapat diserap dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  (Subroto dan Yusrani, 2005). Ion di dalam tanah akan bergerak menuju permukaan akar dengan mekanisme sebagai berikut : intersepsi akar (*contact exchange*), aliran masa (*mass flow*), dan difusi (*diffusion*). Setelah mencapai akar ion hara diangkut sampai ke bagian daun melalui serangkaian tahapan, yaitu : penyerapan pasif (*passive root uptake*), penyerapan aktif (*active root uptake*), dan alih tempat (*translocation*) (Yuwono, 2004).

Nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pemupukan nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, dan kadar selulosa. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2 - 4 % berat kering. Berdasarkan penelitian Khairani (2008) nilai serapan N dan N jaringan tanaman jagung manis tertinggi yaitu 0,714 gram tanaman<sup>-1</sup> dan 1,39 % ditunjukkan oleh interaksi

pemberian kascing 3 ton ha<sup>-1</sup> dan tanpa penambahan pupuk anorganik. N total tertinggi ditunjukkan oleh pemberian urea 200 kg ha<sup>-1</sup>, SP36 100 kg ha<sup>-1</sup>, KCl 50 kg ha<sup>-1</sup> yaitu 0,30 %. Amonium dalam kadar yang tinggi dapat meracuni tanaman. Hal ini disebabkan oleh adanya amoniak (NH<sub>3</sub>) yang terbentuk dari amonium (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Menurut Parnata (2004), tumbuhan memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif yaitu pertumbuhan cabang, daun, dan batang. Nitrogen juga bermanfaat dalam proses pembentukan hijau daun atau klorofil. Klorofil sangat berguna untuk membantu proses fotosintesis. Selain itu nitrogen bermanfaat dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai senyawa organik lainnya. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal/kerdil. Daunnya akan menguning lalu mengering. Jika kekurangan nitrogennya banyak (parah) dapat menyebabkan jaringan tanaman mengering dan mati. Buah yang kekurangan nitrogen pertumbuhannya tidak sempurna, cepat masak dan kadar proteinnya kecil (Parnata, 2004).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Desember 2013 di Kelurahan Air Duku, Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong pada ketinggian tempat  $\pm$  750 m dpl, dengan jenis tanah Inceptisol. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian (Tabel 1). Penelitian ini menggunakan 20 varietas jagung manis (lampiran 2) yang dialokasikan secara acak pada petak-petak percobaan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan (Lampiran 1).

Lahan yang digunakan merupakan lahan kering yang telah digunakan untuk budidaya sayuran secara organik sejak tahun 2009. Jenis tanaman yang dibudidayakan sebelum percobaan ini adalah kubis, buncis, dan wortel.

#### 3.2 Persiapan Lahan

Persiapan yang dilakukan terlebih dahulu yaitu melakukan pembersihan lahan penelitian dari gulma secara manual pada saat pengolahan tanah pertama dan kedua. Lahan percobaan yang telah diolah dan dibersihkan dari gulma, kemudian dibagi menjadi 60 petak percobaan dengan ukuran 2,8 m x 3 m yang berjarak 1 m dan jarak antar blok 1,5 m. Setiap petak percobaan dibuat 4 guludan yang berjarak 70 cm.

#### 3.3 Tahapan Penelitian

Penanaman benih dilakukan pada lubang tanam yang dibuat dalam bentuk barisan pada guludan dengan jarak 20 cm, sehingga diperoleh jarak tanam 20 cm x 70 cm. Tiap lubang diisi dengan 2 benih dan kemudian dilakukan penjarangan pada saat tanaman berumur 2 minggu untuk memperoleh kepadatan populasi 60 tanaman per petak percobaan.

Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, pengairan, serta pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan menggunakan pupuk dasar yaitu bokashi (kompos) berasal dari sampah organik dan pupuk kandang sapi (1:2) dengan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> yang diberikan secara merata pada saat tanam. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 10 % dilakukan dengan cara menyemprotkan ke tanaman pada saat tanaman berumur 35 hst (hari setelah tanam) saat munculnya malai. Pupuk organik cair yang digunakan adalah cairan biodigester anaerobik dengan cara menfermentasikan selama

2 minggu. Pupuk organik cair ini terdiri dari campuran 10 kg feses sapi, 20 kg urine sapi, 5 kg tanah, 5 kg hijauan, 20 L larutan EM4, dan air hingga volume 200 liter.

Pengendalian gulma dilakukan dengan penyiangan bersamaan dengan pembumbunan yang dilakukan secara manual dengan menggunakan sabit pada saat tanaman berumur 25 dan 45 hst. Pengendalian hama dan penyakit dikendalikan dengan insektisida organik dengan bahan aktif *Corynebacterium sp.* sesuai kebutuhan.

Pemanenan dilakukan ketika tanaman berada pada stadium masak susu dengan criteria yaitu tongkol berkembang penuh, rambut tongkol berwarna coklat gelap, biji mengeluarkan cairan putih susu jika ditekan, dan berumur 18 - 22 hari setelah munculnya rambut tongkol.

### **3.4 Penentuan Tanaman Sampel**

Tanaman sampel ditetapkan sebanyak 5 tanaman pada tiap plot. Tanaman sampel diambil dari 2 guludan yang berada ditengah dan sampel ditentukan dengan cara acak.

### **3.5 Pengambilan Sampel Tanah**

Sampel tanah sebelum percobaan diambil pada setiap blok dengan cara komposit dari 3 titik sebanyak 2 kg pada kedalaman 0 - 20 cm. Sampel 1 tanah kemudian di keringanginkan, diayak dengan ayakan 0,5 mm. Sampel tanah dianalisis kadar lengas, pH, C-organik, N total, P, K, Ca, Mg, Kapasitas Tukar Kation, Al, H dan Tekstur di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian.

Sampel tanah setelah percobaan diambil pada setiap satuan percobaan pada kedalaman 0 - 20 cm. Sampel tanah kemudian di keringanginkan, diayak 0,5 mm kemudian dianalisis N-total tanahnya.

### **3.6 Pengambilan Sampel Daun**

Sampel daun diambil pada saat pertumbuhan maksimum yaitu pada fase akhir vegetatif dan memasuki generatif. Sampel daun diambil dari tanaman sampel. Daun dipilih yang telah berkembang sempurna yaitu daun ketiga atau keempat dari atas.

### **3.7 Variabel Pengamatan**

#### **1. Tinggi tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur pada saat panen dari pangkal batang hingga pangkal daun tertinggi yang telah membuka sempurna yang ditentukan secara acak dari dua barisan tanaman yang berada di tengah plot.

2. Jumlah daun per tanaman (helai)  
Jumlah daun dihitung pada saat panen dari seluruh daun yang terbentuk.
3. Umur panen (hst)  
Umur panen ditentukan mulai tanam sampai memasuki masak susu yang ditandai dengan keluarnya cairan putih ketika biji ditekan.
4. Jumlah tongkol per tanaman  
Jumlah tongkol dihitung pada saat panen berdasarkan banyaknya tongkol yang terdapat pada tanaman sampel.
5. Bobot tongkol berkelobot per tanaman (g)  
Bobot tongkol berkelobot diukur pada saat panen berdasarkan bobot tiap tongkol dengan menggunakan timbangan analitik.
6. Bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman (g)  
Bobot tongkol tanpa klobot diukur pada saat panen berdasarkan bobot tiap tongkol tanaman sampel yang telah dipisahkan dari kelobotnya dengan menggunakan timbangan analitik.
7. Hasil per petak (kg)  
Hasil diukur pada saat panen berdasarkan bobot tongkol berkelobot yang dihasilkan tiap petak.
8. Hasil hijauan per petak (kg)  
Hasil hijauan diukur pada saat panen berdasarkan bobot bagian atas tanaman yang telah dipisahkan dari tongkolnya pada tiap petak.
9. Berat kering atas  
Berat kering atas diukur pada saat panen pada bagian batang, klobot dan daun.
10. Nitrogen jaringan (%)  
Nitrogen jaringan tanaman diukur dengan menggunakan metode destruksi basah
11. Serapan Nitrogen (gram/tanaman)  
Dihitung dengan Rumus:  $N \text{ Jaringan (\%)} \times \text{Berat kering atas.}$

### 3.8 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik dengan analisis keragaman uji F pada taraf 5 % software *Costat*. Perbandingan rata-rata antar varietas untuk variabel yang menunjukkan keragaman akan dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5 %.