



**UPAYA EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK N, P, K
MELALUI PEMBERIAN LIMBAH TAHU PADA
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Oleh :

NOVIESA KUSUMANINGRUM



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2008



**UPAYA EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK N, P, K
MELALUI PEMBERIAN LIMBAH TAHU PADA
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Oleh :

NOVIESA KUSUMANINGRUM

0310410026 - 41



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

MALANG

2008

RINGKASAN

NOVIESA KUSUMANINGRUM (0310410026-41). Upaya Efisiensi Penggunaan Pupuk N, P, K Melalui Pemberian Limbah Tahu Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). Di bawah bimbingan Dr.Ir. Sudiarso, MS dan Ir. Titiek Islami, MS.

Di Indonesia tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan bahan pangan kedua setelah padi. Potensi yang dimiliki jagung ialah untuk pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Semakin banyak manfaat yang didapat dari jagung maka kebutuhan penggunaan jagung semakin meningkat. Produksi jagung pada tahun 2006 sebesar 11,61 juta t pipilan kering, turun sekitar 913,25 ribu t (7,29%) dibandingkan tahun 2005. Penurunan ini terjadi karena luas area panen turun seluas 279,56 ribu hektar (7,71%). Sedangkan produktivitasnya naik sebesar 0,16 kuintal per hektar (0,46%). Pada tahun 2007 produksi jagung (Angka Ramalan I) diperkirakan sebesar 12,38 juta t pipilan kering, naik sebesar 770,92 ribu t (6,64%) dibandingkan tahun 2006. Peningkatan hasil produksi jagung dapat ditempuh melalui penggunaan pupuk, baik itu pupuk organik maupun pupuk anorganik. Akan tetapi karena dihapusnya subsidi pupuk oleh pemerintah, maka keberadaan pupuk anorganik semakin langka dan harganya mahal. Maka dari itu petani mulai mencari alternatif lain dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik yang digunakan berasal dari limbah tahu padat atau sering disebut dengan ampas tahu. Limbah tahu padat ialah hasil samping atau sisa proses pembuatan tahu dari kedelai (Anggraini, 1980).

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Jenis tanah Alfisol dominasi lempung liat dengan ketinggian tempat 303 m dpl. Penelitian dilakukan mulai bulan Juli hingga bulan November 2007. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana dan diulang tiga kali dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut : N0 : Kontrol (N, P, K sesuai dosis anjuran); N1: Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 25%; N2: Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 25%; N3: Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 25%; N4: Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 50%; N5: Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 50%; N6: Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 50%; N7: Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 75%; N8: Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 75%; N9: Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 75%. Pengamatan pertumbuhan dilakukan sebanyak 5 kali pada 15 hst, 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Parameter pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, bobot kering total tanaman, laju pertumbuhan dan indeks luas daun. Sedangkan komponen hasil meliputi: panjang tongkol, diameter tongkol, bobot kering tongkol, bobot kering pipilan, bobot 100 biji, indeks panen dan hasil t ha⁻¹. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 % untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 % untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar perlakuan.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan N, P, K dan ampas tahu berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan yang meliputi: tinggi tanaman, luas daun, bobot kering total tanaman, dan indeks luas daun. Pemupukan N, P, K dan ampas tahu juga berpengaruh nyata pada komponen hasil yang meliputi : bobot kering tongkol, bobot kering pipilan, bobot 100 biji, indeks panen dan hasil $t\ ha^{-1}$. Penggunaan ampas tahu dapat mengurangi penggunaan pupuk N,P,K pada budidaya tanaman jagung. Perlakuan dosis 75% pupuk N,P,K dengan penambahan ampas tahu $15\ t\ ha^{-1}$ pada tanaman jagung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul: “Upaya Efisiensi Penggunaan Pupuk N, P, K Melalui Pemberian Limbah Tahu Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L)”. Penelitian ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian strata 1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Dengan selesainya penulisan laporan penelitian ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ir. Agus Suryanto, MS selaku ketua jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr.Ir. Sudiarmo, MS selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Titiek Islami, MS selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak, Ibu, adik - adikku dan semua keluarga atas doa dan dukungannya.
4. Sahabat - sahabatku dan teman - temanku agronomi 2003 atas bantuan dan dukungannya.

Penulisan laporan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan, untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan dari para pembaca. Akhir kata penulis berharap agar laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juni 2008

Penulis



Riwayat Hidup

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 November 1984 di Kediri sebagai anak ke 1 dari 3 bersaudara, pasangan Bapak Kurnadi dan Ibu Juanah. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SDN Kepatihan IV Tulungagung pada tahun 1997, pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTPN 1 Tulungagung pada tahun 2000 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung pada tahun 2003. Pada tahun 2003, penulis melanjutkan ke pendidikan Strata 1 (S1) program studi Agronomi jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur PSB (Penerimaan Siswa Berprestasi).



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

RINGKASAN i

KATA PENGANTAR iii

RIWAYAT HIDUP iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang 1

1.2 Tujuan 2

1.3 Hipotesis 2

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman Jagung 3

2.2 Pupuk Organik 5

2.3 Limbah tahu sebagai pupuk organik 5

2.4 Peran N,P,K dalam pertumbuhan tanaman 8

2.5 Efisiensi pemupukan 11

3. BAHAN DAN METODOLOGI

3.1 Waktu dan tempat 12

3.2 Alat dan bahan 12

3.3 Metode percobaan 12

3.4 Pelaksanaan penelitian 13

3.5 Pengamatan 15

3.6 Analisis data 17



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil 18

4.2 Pembahasan 27

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 31

5.2 Saran 31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Komposisi limbah tahu padat	6
2.	Rerata tinggi tanaman jagung akibat pemupukan N,P, K dan ampas tahu	18
3.	Rerata jumlah daun tanaman jagung akibat pemupukan N,P,K dan ampas tahu	19
4.	Rerata luas daun tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	20
5.	Rerata BKTT tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	21
6.	Rerata ILD tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	22
7.	Rerata LPR tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	23
8.	Rerata panjang tongkol dan diameter tongkol tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	24
9.	Rerata bobot kering tongkol, bobot kering pipilan dan bobot 100 biji tanaman jagung akibat pemupukan N,P,K dan ampas tahu	25
10.	Rerata indeks panen dan hasil t ha ¹ tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu	26
Lampiran		
11.	Perhitungan kebutuhan pupuk	34
12.	Petak pengambilan contoh tanaman	46
13.	Denah percobaan	47
14.	Deskripsi tanaman jagung varietas Bisi 2	48



15.	Analisis ragam tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan	49
16.	Analisis ragam jumlah daun pada berbagai umur pengamatan	49
17.	Analisis ragam luas daun (cm ²) pada berbagai umur pengamatan	50
18.	Analisis ragam berat kering total tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan	50
19.	Analisis ragam indeks luas daun (ILD) pada berbagai umur pengamatan	51
20.	Analisis ragam laju pertumbuhan relatif (LPR) pada berbagai umur pengamatan	51
21.	Analisis ragam beberapa komponen hasil pada umur panen (108 hst)	52
22.	Hasil analisis usaha tani tanaman jagung dengan 25% N,P,K + ampas tahu (5 t ha ⁻¹ , 10 t ha ⁻¹ dan 15 t ha ⁻¹)	53
23.	Hasil analisis usaha tani tanaman jagung dengan 50% N,P,K + ampas tahu (5 t ha ⁻¹ , 10 t ha ⁻¹ dan 15 t ha ⁻¹)	54
24.	Hasil analisis usaha tani tanaman jagung dengan 75% N,P,K + ampas tahu (5 t ha ⁻¹ , 10 t ha ⁻¹ dan 15 t ha ⁻¹)	55
25.	Hasil analisis usaha tani tanaman jagung dengan 100% N,P,K	56
26.	Hasil analisis contoh tanah limbah tahu	57
27.	Hasil analisis contoh tanah awal	58
28.	Hasil analisis contoh tanah akhir	59
29.	Aplikasi pupuk organik	60
30.	Kondisi tanaman jagung pada pengamatan umur 60 hst	60
21.	Komponen hasil tanaman jagung pada berbagai perlakuan	63



DAFTAR GAMBAR

No.	Lampiran	Halaman
1.	Petak pengambilan contoh tanaman	46
2.	Gambar denah petak perlakuan	47
3.	Gambar pertumbuhan dan hasil tanaman jagung	60

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan kedua setelah padi. Potensi yang dimiliki jagung ialah untuk pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Semakin banyak manfaat yang didapat dari jagung maka kebutuhan penggunaan jagung semakin meningkat.

Produksi jagung pada tahun 2006 sebesar 11,61 juta t pipilan kering, turun sekitar 913,25 ribu t (7,29%) dibandingkan tahun 2005. Penurunan ini terjadi karena luas area panen turun seluas 279,56 ribu hektar (7,71%). Sedangkan produktivitasnya naik sebesar 0,16 kuintal per hektar (0,46%). Pada tahun 2007 produksi jagung (Angka Ramalan I) diperkirakan sebesar 12,38 juta t pipilan kering, naik sebesar 770,92 ribu t (6,64%) dibandingkan tahun 2006. Peningkatan hasil produksi jagung dapat ditempuh melalui penggunaan pupuk, baik itu pupuk organik maupun pupuk anorganik. Akan tetapi karena dihapusnya subsidi pupuk oleh pemerintah, maka keberadaan pupuk anorganik semakin langka dan harganya mahal. Maka dari itu petani mulai mencari alternatif lain dengan menggunakan pupuk organik. Pemberian pupuk organik pada tanah diharapkan dapat mengurangi atau bahkan menggantikan pupuk anorganik, tanpa mengurangi hasil produksi. Ditambahkan oleh Sugito, Nuraini dan Nihayati (1995) bahwa ketergantungan proses produksi terhadap bahan – bahan kimia buatan seperti pupuk anorganik, dalam jangka waktu yang panjang akan merusak lahan pertanian itu sendiri, sehingga produktivitas lahan sulit ditingkatkan bahkan cenderung menurun.

Pupuk organik yang digunakan berasal dari limbah tahu padat atau sering disebut dengan ampas tahu. Limbah tahu padat ialah hasil samping atau sisa proses pembuatan tahu dari kedelai (Anggraini, 1980). Didalam limbah tahu padat terkandung senyawa nitrogen yang ditangkap mikroorganisme dan dilibatkan dalam kegiatan fisiologisnya, dikembalikan kedalam peredaran nitrogen setelah mengalami mineralisasi. Nitrogen yang terkandung dalam bahan



organik terutama dalam bentuk protein dan sejumlah senyawa N-kompleks lain (Purwowidodo, 1992). Setelah terjadi proses mineralisasi maka tanaman dapat menyerap bahan organik yang terkandung dalam limbah tahu padat.

1.2 Tujuan

1. Untuk mempelajari dan mengetahui dosis limbah tahu yang tepat dalam upaya efisiensi penggunaan pupuk N, P, K
2. Memanfaatkan limbah tahu sebagai penambah unsur N, P, K

1.3 Hipotesis

Pemberian limbah tahu dan N, P, K pada dosis yang tepat akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih optimal pada tanaman jagung (*Zea mays L.*)

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan perkembangan Jagung

Jagung ialah tanaman semusim yang termasuk dalam famili Graminae. Tanaman ini berumah satu dengan bunga jantan tumbuh sebagai pembungaan ujung (tassel) pada batang utama (poros atau tangkai) dan bunga betina tumbuh terpisah sebagai pembungaan samping (tongkol) yang berkembang pada ketiak daun. Jagung bersifat protandri, dimana mekarnya bunga jantan terjadi 1 - 2 hari sebelum munculnya tangkai putih (rambut jagung) (Goldsworthy dan Fisher, 1989).

Proses pertumbuhan terbagi menjadi dua yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif meliputi perkecambahan, pemunculan bibit diatas tanah dan pembentukan daun dan akar, dan cabang pertumbuhan daun. Sedangkan pada fase generatif meliputi induksi bunga, pertumbuhan primordial bunga, pembentukan bunga, jantan pertumbuhan organ reproduksi dan maturasi tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

Sudjana *et al.* (1991) membagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung menjadi 5 periode pertumbuhan, yaitu:

1. Periode tanam sampai tumbuh.

Faktor suhu, air, hara mineral dan keadaan fisik permukaan tanah adalah faktor yang sangat penting dalam periode ini. Dalam keadaan hangat dan lembab biji jagung akan muncul dari permukaan tanah 4 - 5 hari sesudah tanam. Kedalaman biji pada saat penanaman akan mempengaruhi waktu munculnya biji ke atas permukaan tanah. Biji yang ditanam terlalu dalam akan sulit menembus permukaan tanah. Pengolahan tanah harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak akar dan menghambat pertumbuhan.

2. Periode sesudah tumbuh sampai keluar malai.

Pada periode ini proses fotosintesis tanaman berjalan dengan kapasitas tinggi. Bertambah cepatnya akumulasi bahan kering dan nutrisi maka kebutuhan setiap komponen tanaman akan bertambah besar. Kekurangan salah satu faktor





akan menghambat pertumbuhan dan potensi hasil. Pengolahan tanah dan penyiangan yang kurang baik dapat merusak sistem perakaran dan mengganggu pertumbuhan tanaman jagung.

3. Periode keluar malai sampai keluar rambut tongkol.

Periode ini adalah periode kritis dalam pertumbuhan tanaman jagung. Tekanan kekeringan dan kurang cahaya akibat populasi yang terlalu padat menyebabkan pelepasan pollen atau serbuk sari lebih singkat, masa pembungaan pendek dan rambut tongkol terlambat keluar, keadaan ini menyebabkan banyak tongkol yang tidak berbiji.

4. Periode keluar rambut tongkol sampai biji masak

Periode ini meliputi pembentukan biji, tangkai tongkol, janggal dan kelobot. Organ-organ tersebut terbentuk 2 minggu sesudah keluarnya rambut tongkol. Pembentukan tongkol terjadi pada 6 - 10 hari sesudah malai muncul dan ditentukan oleh populasi. Pengisian biji berlangsung 45 - 60 hari dari polinasi sampai masak fisiologis. Pembentukan biji sangat tergantung pada suhu, pembentukan biji invitro tertinggi pada suhu 16 - 25 °C dan kegagalan pada suhu lebih dari 35 °C.

5. Periode pengeringan

Periode ini ditandai terbentuknya lapisan hitam (black layer) pada bagian plasental biji yang menutup aliran asimilat ke dalam biji. Terbentuknya lapisan hitam menandai umur masak fisiologis dan tanaman mulai mengering. Cepatnya proses pengeringan tersebut bervariasi diantara varietas dan tergantung keadaan lingkungan.

Jagung dapat ditanam pada hampir semua jenis tanah. Tanah yang paling baik untuk pertumbuhan jagung adalah tanah lempung berdebu, lempung berpasir atau lempung dengan pH 5,5 - 7,0. Jagung ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi yang memiliki ketinggian sekitar 1000 meter atau lebih dari permukaan laut. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung adalah antara 21 - 30 °C.

Sedangkan suhu yang optimum adalah 23 - 27 °C. Suhu berpengaruh terhadap proses perkecambahan pada tanaman jagung. Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah sekitar 250 mm tahun⁻¹. Kebutuhan air yang



cukup diperlukan pada saat pertumbuhan terutama pada saat berbunga dan pengisian biji (Warisno, 1998).

2.2 Pupuk organik

Pupuk organik merupakan hasil – hasil akhir dari perubahan atau peruraian bagian – bagian atau sisa (seresah) tanaman dan binatang atau limbah pabrik, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, bungkul, guano, tepung tulang, dan sebagainya (Sutejo, 2001). Menurut Sutanto, 2002 pupuk organik ialah pupuk yang berasal dari kotoran hewan, bahan tanaman dan limbah. Ditambahkan oleh Sugito, Nuraini, dan Nihayati (1995) bahwa pupuk organik ialah pupuk yang mengandung senyawa organik, baik berupa pupuk organik alam atau senyawa bentukan maupun pupuk hayati.

Pupuk organik mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk mengemburkan lapisan permukaan tanah (top soil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah pula. Kadar mineral bahan organik memang rendah dan masih memerlukan pelapukan terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman, namun demikian manfaatnya cukup besar (Sutejo, 2001).

Pupuk organik yang berkualitas tinggi yaitu pupuk organik yang mempunyai rasio C/N rendah karena lebih cepat melapuk. Agar terjadi mineralisasi N dari pupuk organik, kandungan N dalam pupuk organik harus $\geq 1,73\%$ atau rasio C/N 20 (Handayanto, 1998).

2.3 Limbah tahu sebagai pupuk organik

Limbah tahu menghasilkan dua macam limbah yaitu limbah padat dan cair. Limbah padat yang sering disebut ampas tahu ialah hasil samping atau sisa proses pembuatan tahu dari kedelai yang difermentasikan. Sedangkan yang dibuat tahu ialah cairan atau susu. Limbah tahu cair sering disebut whey ialah cairan yang tidak ikut tergumpalkan menjadi tahu (Anggraini, 1980).



Ampas tahu berwarna putih kekuningan dan berbau khas. Komposisi limbah tahu padat sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi limbah tahu padat

KANDUNGAN	JUMLAH
C- organik	39,9
N total	2,56
C/N	16
P-olsen (mg/kg)	7,10
K (me/100gr)	1,85
Bahan organik	69,03

Sumber : Bagus et al (1997)

Karakteristik limbah tahu meliputi dua hal yaitu karakteristik fisika dan kimia. Karakteristik fisika, karakteristik ini yang terpenting ialah kandungan padatan total, suhu, warna dan bau. Padatan total ialah jumlah semua padatan yang tertinggal sebagai sisa penguapan pada suhu 103° - 105°C terdiri dari padatan terlarut, terendang, terapung, tersuspensi dan koloid (Tjiptadi, 1985 dalam Nurhasan, 1987).

Warna dapat dipakai sebagai parameter untuk menetapkan umur dari buangan industri tahu disamping bau. Proses dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme, sejalan dengan umur air buangan menyebabkan oksigen terlarut akan turun sehingga warna berubah menjadi hitam, disamping timbul bau busuk. Bau busuk ini berasal dari gas – gas yang terbentuk didalam air buangan tersebut (Nurhasan, 1987). Sedangkan suhu berkaitan erat dengan kehidupan di air, maupun ketepatan penggunaan air untuk suatu kegunaan yang menguntungkan.

Suhu air buangan industri tahu, biasanya lebih tinggi dari air bakunya antara 40 - 45°C . Karakteristik kimia berdasarkan bahan baku yang digunakan, kandungan bahan organik dalam air buangan industri tahu sangat tinggi (Nurhasan, 1987).



2.3.1 Peranan Limbah Tahu Terhadap Kesuburan Tanah

Menurut Sugiarto *et al.* (1999), dengan penambahan ampas tahu tanpa pupuk dasar dapat memberikan hasil terbaik karena ketersediaan unsur haranya terpenuhi maksimal, sehingga penyerapan unsur hara juga maksimal. Dengan dosis tinggi dapat menyediakan unsur hara tertinggi untuk diserap tanaman selama masa pertumbuhannya.

Pemberian limbah tahu padatan dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur - unsur makro (N, P, K) dan C organik serta unsur – unsur mikro. Dengan pemberiaan limbah padatan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman dengan pH tetap stabil (Bagus *et al.*, 1997).

2.3.2 Limbah tahu padat menjadi pupuk

Limbah tahu padat yang digunakan adalah limbah hasil industri tahu yang telah diangkut dan dibawa ketempat penampungan sementara. Sebelum diaplikasikan, limbah tahu padat yang masih basah dikomposkan terlebih dahulu, dengan tujuan untuk mendekomposisikan N-komplek menjadi N-tersedia bagi tanaman yaitu NH_4^+ dan NO_3^- . Perubahan protein ini ditandai segi fisik yaitu warna limbah tahu yang berwarna putih menjadi hitam setelah dikomposkan beberapa hari. Hal ini dikarenakan saat proses perubahan warna tersebut terjadi proses mineralisasi (Bagus *et al.*, 1997). Mineralisasi ialah proses perubahan N organik oleh mikroorganisme menjadi bentuk anorganik yang dapat diserap oleh tanaman (Handayanto, 1998).

Senyawa nitrogen yang ditangkap mikroorganisme dan dilibatkan dalam kegiatan fisiologinya, dikembalikan kedalam peredaran nitrogen setelah mengalami mineralisasi. Nitrogen yang terkandung dalam bahan organik terutama dalam bentuk protein dan sejumlah senyawa N-kompleks lain (Purwowododo, 1992).

Proses mineralisasi ada tiga tahap yaitu :

1. Proses aminasi

Merupakan perubahan bentuk senyawa N ini melibatkan serangkaian reaksi enzimatik dalam tubuh jasad.

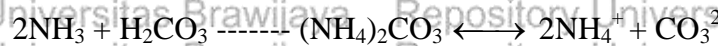


Protein + senyawa serupa + pencernaan enzimatis ----- senyawa kompleks asam amino + CO₂ + E + hasil lain.

Energi digunakan oleh berbagai jasad untuk melakukan kegiatannya termasuk melakukan perubahan senyawa N selanjutnya.

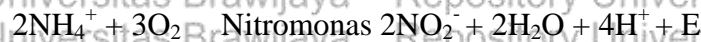
2. Amonifikasi

Asam amino (R-NH₂) yang dibentuk melalui aminasi akan terus diserang untuk diuraikan dan dimanfaatkan oleh jasad renik sampai akhirnya terbentuk amonium melalui serangkaian proses enzimatis yang disebut amonifikasi.



3. Nitrifikasi

Proses ini merupakan suatu proses oksidasi enzimatis yang dilakukan sekelompok jasad renik (Nitrosomonas dan Nitrobacter) dan berlangsung dua tahap.



Selain secara aerob pada limbah tahu terjadi pula proses dekomposisi secara anaerob diantaranya dihasilkan gas – gas H₂S dan CH₃(COOH) yang ditandai dengan adanya bau (Purwowidodo, 1992).

2.4 Peran N, P, K pada pertumbuhan tanaman

Ada beberapa keuntungan dari penggunaan pupuk anorganik dibandingkan dengan pupuk organik, diantaranya ialah 1) pemberian pada tanaman dengan jumlah unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, 2) mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang dikandungnya mudah tersedia bagi tanaman, 3) unsur – unsur hara yang diperlukan dapat diberikan dalam komposisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, 4) senyawa yang diberikan (setelah bereaksi dalam tanah) berada dalam bentuk ion yang mudah tersedia bagi tanaman, dan 5) pemberian dapat dilakukan pada saat yang tepat sesuai dengan tingkat kebutuhan.



Selain kelebihan tersebut, pupuk anorganik juga mempunyai kekurangan yaitu sedikit atau hampir tidak mengandung unsur mikro dan secara terus menerus penggunaan pupuk anorganik dapat merusak tanah bila tidak diimbangi dengan pupuk organik (Lingga dan Marsono, 2001).

Unsur hara esensial yang merupakan unsur hara makro primer ialah N, P, K karena diperlukan dalam jumlah besar.

1. Nitrogen (N)

Tanaman menyerap N dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Hardjowigeno, 1987). Peran utama N bagi tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (khususnya batang, cabang dan daun).

Pembentukan hijau daun berguna dalam proses fotosintesis serta membentuk protein dan lemak (Lingga, 1986).

Tanaman yang kekurangan N akan memperlihatkan tanda – tanda klorosis terutama pada daun tua, daun menjadi kuning seluruhnya kemudian berwarna kecoklatan saat mati, daun muda tetap hijau lebih lama karena mendapatkan N larut yang berasal dari daun tua. Beberapa jenis tanaman (seperti tomat dan jagung varietas tertentu) menunjukkan warna keunguan pada batang, tangkai daun dan permukaan bawah daun karena adanya pemupukan pigmen antosianin. Tetapi N yang berlebihan akan mengakibatkan daun berwarna hijau tua dan lebat, dengan sistem akar yang kerdil sehingga nisbah tajuk akarnya serta pembungaan dan pembentukan biji terlambat (Salisbury dan Ross, 1995).

2. Fosfor (P)

Fosfor diserap tanaman terutama dalam bentuk H_2PO_4^- dan diserap lebih lambat dalam bentuk HPO_4^{2-} . H_2PO_4^- tersedia pada pH dibawah 7 dan HPO_4^{2-} diatas pH 7. Banyak fosfat yang diubah menjadi bentuk organik ketika masuk kedalam akar atau sesudah diangkut melalui xilem menuju tajuk (Salisbury dan Ross, 1995). Peranan P bagi tanaman ialah untuk pembentukan protein, pembentukan akar, mempercepat penuaan buah atau biji, serta memperkuat tanaman agar tidak mudah roboh (Rismunandar, 1986). P berfungsi untuk metabolisme karbohidrat dan menjadikan tanaman tahan penyakit (Hardjowigeno, 1987). Tanaman yang kekurangan P akan memperlihatkan tanda –



tanda warna daun seluruhnya berubah tua dan pada daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning (Lingga, 1986). Rismunandar menambahkan pertumbuhan akar berkurang, pertumbuhan cabang atau ranting meruncing sebagai akibat dari pertumbuhan tangkai daun yang menguncup ke arah batang atau ranting dan pemasakan buah menjadi lambat.

3. Kalium (K)

Kalium diserap akar tanaman dalam bentuk kation K^+ melalui aliran massa sebesar 10% dan sebagian besar melalui difusi (Purwowidodo, 1992). Fungsi K dalam tanaman ialah untuk pembentukan pati, mengaktifkan kerja enzim, pembukaan stomata (mengatur pernapasan dan penguapan), untuk perkembangan akar serta mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dari penyakit (Hardjowigeno, 1987). K akan memacu translokasi karbohidrat dari dan ke organ tanaman yang lain (Agustina, 1990). Kalium bergerak dalam tubuh tanaman dari bagian tua ke bagian yang muda, sehingga gejala defisiensi dapat dilihat pertama kali pada daun yang tua. Pada tanaman jagung sel diujung daun dan tepi daun mula - mula mati, dan nekrosis meluas ke bawah sepanjang tepi menuju bagian muda di dasar daun. Pada tanaman jagung yang defisiensi kalium mempunyai tangkai yang lemah dan akarnya lebih mudah terserang organisme pembusuk akar (Salisbury and Ross, 1995).

Menurut Hardjowigeno (1987) tanaman yang kekurangan K akan memperlihatkan ruas pada jagung memendek dan tanaman tidak tinggi, pinggir - pinggir daun berwarna coklat mulai dari daun tua. Rismunandar (1986) menambahkan 1) pertumbuhan tanaman lambat, 2) daun nampak agak keriting dan mengkilat, 3) daun menguning pada bagian pucuk dan pinggir, yang akhirnya bagian daun antara tulang daun menguning sedangkan tulang daunnya tetap hijau, 4) pertumbuhan tangkai daun lambat dan 5) kulit biji keriput.



2.5 Efisiensi pemupukan

Efisiensi pemupukan dapat terjadi bila pupuk yang disebarakan dapat menambah atau melengkapi unsur hara yang telah tersedia didalam tanah.

Karenanya sebelum dilakukan pemupukan harus ditentukan terlebih dahulu keadaan tanah terutama pada kandungan awal unsur yang tersedia sehingga pupuk yang diberikan dapat menambah ketersediaan unsur hara dan dapat diserap oleh tanaman (Novizan, 2002).

2.5.1 Fungsi efisiensi pemupukan

Menurut Sitompul dan Setijono (1991), fungsi efisiensi pemupukan ialah terjadinya peningkatan produktivitas yang tinggi pula. Namun, hal ini sulit dicapai karena pada kenyataanya tidak semua pupuk yang diberikan ke dalam tanah, dapat digunakan secara maksimal oleh tanaman. Peningkatan jumlah pemberian pupuk tanpa diikuti efisiensi pemupukan dapat disebabkan oleh (1) Peningkatan kehilangan unsur hara, (2) Penurunan tingkat serapan dan (3) Peningkatan kadar nitrogen per satuan biomassa atau produksi yang dihasilkan. Peningkatan kehilangan unsur hara dengan peningkatan pemakaian pemupukan dapat terjadi karena makin banyak unsur hara yang mengalami proses pencucian (erosi dan penguapan). Efisiensi pemupukan dapat dicapai dengan memperhatikan pengaturan waktu dan cara pemupukan yang tepat, keseimbangan unsur hara dalam tanah, sifat tanah, dan sistem perakaran tanaman.



BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Jenis tanah Alfisol dominasi lempung liat dengan ketinggian tempat 303 m dpl. Suhu minimum berkisar antara 18° C – 21° C dan suhu maksimum berkisar antara 30° C – 33° C. Curah hujan sekitar 100 mm/bln dengan pH tanah antara 6 – 6,2. Penelitian dilakukan mulai bulan Juli 2007 hingga bulan November 2007.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah penggaris, Leaf Area Meter (LAM), timbangan analitik, meteran, tali rafia, sabit, oven, cangkul dan tugal. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih jagung Hibrida BISI 2, ampas tahu, pupuk anorganik yang terdiri dari Urea, SP 36 dan KCl, pestisida yang digunakan Furadan 3G dan insektisida Decis.

3.3 Metode Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Kelompok sederhana dan diulang tiga kali dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

- N0 : Kotrol (N, P, K sesuai dosis anjuran)
- N1 : Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 25% dari rekomendasi (Urea 75 kg/ha, SP 36 25 kg/ha, KCl 12,5kg/ha)
- N2 : Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 25% dari rekomendasi (Urea 75 kg/ha, SP 36 25 kg/ha, KCl 12,5kg/ha)
- N3 : Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 25% dari rekomendasi (Urea 75 kg/ha, SP 36 25 kg/ha, KCl 12,5kg/ha)



N4 : Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 50% dari rekomendasi (Urea 150 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha)

N5 : Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 50% dari rekomendasi (Urea 150 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha)

N6 : Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 50% dari rekomendasi (Urea 150 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha)

N7 : Ampas tahu 5 ton/ha + N, P, K 75% dari rekomendasi (Urea 225 kg/ha, SP 36 75 kg/ha, KCl 37,5 kg/ha)

N8 : Ampas tahu 10 ton/ha + N, P, K 75% dari rekomendasi (Urea 225 kg/ha, SP 36 75 kg/ha, KCl 37,5 kg/ha)

N9 : Ampas tahu 15 ton/ha + N, P, K 75% dari rekomendasi (Urea 225 kg/ha, SP 36 75 kg/ha, KCl 37,5 kg/ha)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan tanah dan pembuatan petak

Pengolahan tanah dilakukan setelah tanah dibersihkan dari sisa-sisa panen sebelumnya dan gulma yang tumbuh. Tanah dibalik dan bongkahan tanah dihancurkan agar diperoleh tanah yang gembur. Kemudian dibuat petak-petak sesuai dengan percobaan. Petak percobaan berukuran 4,55 m x 2,75 m. Jarak antar ulangan 1 m dan jarak antar kombinasi perlakuan 0,3 m.

3.4.2 Persiapan Bahan

Ampas tahu

Limbah tahu yang digunakan, dikeringudarkan di glasshouse selama ± 14 hari, hal ini untuk mengubah protein dan senyawa kompleks menjadi hara yang tersedia dengan mendekomposisikan protein selama pengomposan tersebut, dan ini ditunjukkan dengan perubahan warna limbah tahu yang menjadi kehitaman.

Setelah limbah tahu dikeringkan, dicampur pada petak sesuai dengan dosis masing-masing, kemudian dibiarkan selama 1 minggu.



3.4.3 Penanaman

Penanaman jagung dilakukan dengan sistem tugal pada kedalaman sekitar ± 3 cm dan jarak tanam yang dipakai untuk jagung adalah 75 cm x 25 cm. Tiap lubang diberi 2 benih lubang⁻¹, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

3.4.4 Pemupukan

Pupuk yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik berupa ampas tahu diaplikasikan dengan cara menabur merata ke permukaan tanah bersamaan saat pengolahan tanah yaitu 1 minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanam semua dosis, sedangkan untuk pupuk urea diberikan secara bertahap, yaitu $\frac{1}{2}$ bagian pada saat tanaman berumur 15 hst dan sisanya ($\frac{1}{2}$ bagian) diberikan pada saat tanaman berumur 30 hst. Pemberian pupuk dengan cara ditugal sedalam 5 cm, dan berjarak ± 7 cm dari lubang tanam, kemudian ditutup dengan tanah. Dosis pupuk yang diberikan 25%, 50% dan 75% dari rekomendasi kebutuhan pupuk N, P, dan K sebesar 300kg/ha, 100kg/ha, dan 50kg/ha.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman dilakukan 7 hst karena terdapat benih yang tidak berkecambah atau tanaman yang tumbuhnya kurang sehat dengan cara menanam kembali dengan benih yang telah disediakan.

3.4.6 Pengairan

Pengairan dilakukan setelah pemupukan dasar atau pada saat tanam, selanjutnya pengairan dilakukan setelah pemupukan 1 (pada umur 15 hst) dan 2 (pada umur 30 hst) dengan cara dileb dan untuk selanjutnya dengan melihat kondisi lahan.

3.4.7 Penyiangan

Penyiangan pertama dilakukan pada umur 15 hst. Penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hst, bersamaan dengan waktu pemupukan dan saat terlihat gulma mulai tumbuh disekitar tanaman.



3.4.8 Pembubunan

Pembubunan tanaman bertujuan untuk menutup bagian disekitar perakaran tanaman jagung agar batang menjadi kokoh, tidak mudah rebah dan dilakukan untuk memperbaiki drainase serta mempermudah pengairan.

Pembubunan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 dan 30 hari setelah tanam.

3.4.9 Pengendalian Hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan untuk mencegah tanaman dari serangan hama dan penyakit dengan dilakukan penyemprotan dengan cara menyemprotkan pestisida ke areal dimana hama dan penyakit itu berada pada umur 15 hst dan 30 hst. Karena ada serangan penggerek pucuk maka dikendalikan dengan insektisida Furadan 3 G pada pucuk tanaman jagung.

3.4.10 Panen

Panen tanaman jagung dilakukan umur 108 hst pada saat kelobot tongkol jagung berwarna kuning dan kering. Dan ditandai dengan berubahnya warna rambut jagung dari putih kekuningan menjadi coklat dan tongkolnya telah terisi penuh serta warna bijinya kuning.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara non destruktif dan destruktif dengan cara mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap perlakuan. Pengamatan non destruktif, dilakukan dengan interval pengamatan 15 hari. Pengamatan dilakukan 5 (lima) kali pada umur 15, 30, 45, 60 dan 75 hst.

Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan cara :

Non destruktif, karakteristik pertumbuhan tanaman jagung yang diamati ialah tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman didapatkan dari pengukuran permukaan tanah sampai tajuk tanaman tertinggi. Sedangkan jumlah



daun didapatkan dengan cara menghitung jumlah daun yang sudah terbentuk dan telah membuka sempurna.

Destruktif, karakteristik pertumbuhan tanaman jagung yang diamati meliputi :

1. Bobot kering total tanaman ($g\ tan^{-1}$), dilakukan pada bagian-bagian tanaman yaitu daun, batang dan akar. Penimbangan bobot kering tanaman jagung dilakukan setelah tanaman dioven pada suhu $80\ ^\circ C$ selama 48 jam. Penimbangan menggunakan timbangan analitik.

2. Luas daun (cm^2), pengukuran luas daun dilakukan pada daun tanaman yang telah membuka sempurna dengan menggunakan LAM (Leaf Area Meter)..

Pengamatan analisis pertumbuhan tanaman

Pengamatan analisis pertumbuhan tanaman meliputi Laju Pertumbuhan Tanaman (LPR) dan Indeks Luas Daun (ILD) dengan rumus :

1. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) ialah nilai yang menunjukkan laju pertumbuhan tanaman per BK (berat kering asal).

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} (g\ g^{-1}\ hari^{-1})$$

2. Indeks Luas Daun (ILD) yang menyatakan nisbah antara luas daun total dengan luas unit tanah yang ditempati. Hasil ILD dapat diperoleh dengan rumus:

$$ILD = \frac{\text{Luas daun total}}{\text{Luas tanah yang dinaungi tanaman (jarak tanam)}}$$

Pengamatan hasil, meliputi:

1. Bobot kering tongkol ($g\ tan^{-1}$), dengan cara menimbang tongkol jagung tanaman yang telah dikeringkan pada petak panen.

2. Bobot kering pipilan ($g\ tan^{-1}$), dengan cara menimbang hasil pipilan jagung setelah dikeringkan. Yang kemudian dilanjutkan dengan penghitungan indeks panen (IP), yang menggambarkan besarnya alokasi asimilat yang telah dihasilkan ke bagian organ ekonomis (biji).



$$IP = \frac{\text{Bobot pipilan kering}}{\text{Bobot total tanaman}}$$

3. Bobot kering pipilan (ton ha^{-1}), diperoleh dari hasil pipilan pada luasan sampel panen yang dikonversikan dalam satuan ton ha^{-1} .
4. Bobot 100 biji (g), didapatkan dengan cara menimbang 100 butir biji yang telah dikeringkan.
5. Panjang tongkol (cm) dan diameter tongkol (cm). Panjang tongkol diukur dari pangkal tongkol sampai dengan pucuk tongkol, dengan menggunakan penggaris/meteran.
6. Diameter tongkol diukur dengan menggunakan jangka sorong pada bagian pangkal, tengah dan ujung tongkol.
7. Efisiensi pemupukan, diperoleh dari perhitungan B/C ratio

Data penunjang pengamatan

Analisis tanah awal dan pada saat panen. Analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam tanah sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Apabila hasilnya nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 % untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen pertumbuhan

a. Tinggi tanaman

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu berpengaruh pada tinggi tanaman jagung. Rerata tinggi tanaman jagung akibat pemupukan N,P,K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) pada umur (hst)				
	15	30	45	60	75
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	12.33 a	41.00 a	91.50 a	226.00 a	239.33 a
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	14.67 b	44.83 b	109.67 c	232.00 b	246.67 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	12.50 a	42.33 a	99.33 b	229.00 ab	242.33 a
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	15.00 bc	45.50 b	103.67 bc	244.67 c	250.33 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	16.83 de	46.00 b	116.00 de	251.67 de	260.67 cd
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	15.67 bc	45.33 b	114.00 de	247.80 cd	259.33 bc
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	16.17 cd	50.00 c	111.83 d	267.00 f	283.83 ef
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	16.83 de	53.00 d	119.67 e	270.67 f	284.83 f
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	17.67 e	52.00 cd	117.33 de	269.33 f	287.67 f
Kontrol (N,P,K 100%)	16.33 de	51.00 cd	115.17 de	255.67 e	272.00 de
BNT 5%	1.24	2.14	7.70	5.02	11.34

Keterangan : Bilangan - bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa pada umur 15 hst, 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu 5 t ha⁻¹ memberikan hasil tinggi tanaman jagung yang paling rendah.

Perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ memberikan hasil tinggi tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 10 t ha⁻¹ dan kontrol tetapi memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

b. Jumlah daun

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu berpengaruh pada jumlah daun tanaman jagung. Rerata jumlah daun tanaman jagung akibat pemupukan N,P,K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 3.

Pada umur 30 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹) dan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹) memberikan hasil jumlah daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ memberikan hasil jumlah daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol tetapi memberikan hasil jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Tabel 3. Rerata jumlah daun tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai) pada umur (hst)				
	15	30	45	60	75
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	2.00	4.00 a	6.67	8.33	7.67
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	2.50	4.33 ab	6.83	8.50	8.00
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	2.33	4.67 abc	7.33	8.83	8.00
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	2.33	4.67 abc	7.17	8.17	7.50
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	2.67	4.83 abc	7.17	8.83	8.17
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	2.50	4.67 abc	6.83	9.33	8.83
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	2.33	4.83 abc	7.33	10.00	9.00
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	2.67	5.00 bc	6.67	10.17	9.00
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	3.00	6.00 d	7.00	10.00	8.67
Kontrol (N,P,K 100%)	2.67	5.33 cd	6.83	10.17	7.67
BNT 5%	tn	0.88	tn	tn	tn

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampangi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

c. Luas daun

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu berpengaruh pada luas daun tanaman jagung. Rerata luas daun tanaman jagung akibat pemupukan N,P,K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata luas daun (cm ²) pada umur (hst)				
	15	30	45	60	75
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	19.40 a	293.00 a	854.83 a	2520.50 a	2356.50 a
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	22.59 a	326.00 ab	1022.67 abc	2551.00 a	2594.67 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	22.35 a	357.17 ab	1075.83 abc	2641.67 a	2608.33 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	23.28 a	369.50 ab	857.83 a	2514.67 a	2341.67 a
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	27.48 ab	413.83 abcd	1344.83 cd	2731.83 ab	2641.17 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	36.09 bc	409.17 abcd	1030.67 abc	2789.67 abc	3046.67 bc
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	37.80 c	428.67 bcd	1267.50 bcd	2996.17 bcd	3238.67 c
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	58.06 de	510.50 cd	1338.83 cd	3303.50 de	3261.17 c
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	63.10 e	664.67 e	1657.50 d	3168.33 cde	2806.17 abc
Kontrol (N,P,K 100%)	48,99 d	523.50 de	973.17 abc	3468.00 e	2402.50 a
BNT 5%	10.20	125.798	392.29	417.24	529.498

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil penelitian pada umur 15 hst dan 30 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹) memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ memberikan hasil luas daun tanaman jagung tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Pada umur 45 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu 5 t ha⁻¹ dan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha⁻¹ memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang sama. Pada perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ dan kontrol memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang sama. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t



ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹) dan perlakuan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 10 t ha⁻¹ tetapi memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Pada umur 60 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹) dan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha⁻¹ memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan kontrol memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹) tetapi lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Pada umur 75 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹), 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ dan kontrol memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹) memberikan hasil luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

d. Bobot kering total tanaman (BKTT)

Tabel 5. Rerata BKTT tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata BKTT (g) pada umur (hst)				
	15	30	45	60	75
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.40	14.83 a	35.35 a	170.23 ab	173.47 a
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.50	13.63 a	36.21 a	161.33 a	184.87 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.47	16.60 ab	39.16 a	170.73 ab	179.70 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.53	14.67 a	39.24 a	197.83 abc	197.00 abc
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.60	18.68 abc	45.14 a	188.93 abc	187.13 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.60	17.62 ab	59.14 b	204.43 abc	206.67 abc
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.50	21.97 bcd	59.63 b	204.17 abc	212.83 bc
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.63	25.44 de	75.82 c	234.77 cd	222.13 cd
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.73	30.17 e	88.12 c	272.33 d	280.97 e
Kontrol (N,P,K 100%)	0.60	24.51 cde	79.56 c	223.13 bcd	247.27 de
BNT 5%	tn	6.75	11.21	59.32	34.36

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil penelitian secara umum pada umur 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) memberikan hasil bobot kering total tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu ampas tahu 10 t ha^{-1} ha, 15 t ha^{-1} dan kontrol memberikan hasil bobot kering total tanaman jagung yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

e. Indeks luas daun

Tabel 6. Rerata indeks luas daun tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata indeks luas daun (cm^2) pada umur (hst)				
	15	30	45	60	75
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.01035 a	0.15627 a	0.45591 a	1.34427 ab	1.25680 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.01205 ab	0.17387 ab	0.54542 abc	1.36053 ab	1.38382 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.01192 ab	0.19049 ab	0.57378 abcd	1.40889 ab	1.39111 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.01241 ab	0.19707 abc	0.45751 ab	1.34116 a	1.24889 a
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.01466 b	0.22071 abc	0.71724 cd	1.45698 ab	1.40862 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.01925 c	0.21822 abc	0.54969 abcd	1.48782 ab	1.62489 b
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.02016 c	0.22862 bc	0.67600 bcd	1.59796 b	1.72729 c
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.03097 e	0.27227 c	0.71404 cd	1.76187 d	1.73929 d
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.03365 e	0.35449 d	0.88400 d	1.68978 c	1.49662 ab
Kontrol (N,P,K 100%)	0.02613 d	0.27920 c	0.51902 ab	1.84960 e	1.28133 ab
BNT 5%	0.0054	0.067	0.21	0.22	0.28

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pada umur 15 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) dan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} dan 10 t ha^{-1}) memberikan hasil indeks luas daun tanaman jagung yang paling rendah. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) memberikan hasil indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pada umur 30 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) dan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) memberikan hasil indeks luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda



nyata. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha^{-1} memberikan hasil indeks luas daun yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pada umur 45 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) dan kontrol memberikan hasil indeks luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 10 t ha^{-1} memberikan hasil bobot kering total tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) tetapi memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Pada umur 60 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) dan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) memberikan hasil indeks luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan kontrol memberikan hasil indeks luas daun yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pada umur 75 hst perlakuan 25% pupuk N,P,K dan ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} dan 10 t ha^{-1}), 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha^{-1} dan kontrol memberikan hasil indeks luas daun tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + 10 t ha^{-1} memberikan hasil indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

f. Laju pertumbuhan tanaman

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu tidak berpengaruh pada laju pertumbuhan tanaman jagung. Rerata laju pertumbuhan tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 7.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur 15 - 30 hst, 30 - 45 hst, dan 45 - 60 hst menghasilkan laju pertumbuhan tanaman yang tidak nyata pada setiap perlakuan.

Tabel 7. Rerata laju pertumbuhan tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Rerata laju pertumbuhan tanaman ($\text{g cm}^{-2}\text{hari}^{-1}$) pada umur (hst)		
	15 - 30	30 - 45	45 - 60
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	0,2327	0,2451	0,1028
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	0,2270	0,0652	0,0903
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	0,2373	0,0643	0,0916
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	0,2245	0,0428	0,1006
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	0,2351	0,0629	0,0855
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	0,2340	0,0671	0,0922
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	0,2513	0,0681	0,0822
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	0,2405	0,0726	0,0812
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	0,2418	0,0618	0,0856
Kontrol (N,P,K 100%)	0,2325	0,0752	0,0715
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

4.1.2 Komponen hasil

a. Panjang tongkol dan diameter tongkol

Tabel 8. Rerata panjang tongkol diameter tongkol tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	18,33	3,97
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	18,50	4,07
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	19,33	4,07
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	19,83	4,08
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	19,83	4,17
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	19,67	4,13
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	17,67	4,28
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	18,67	4,33
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	20,17	4,40
Kontrol (N,P,K 100%)	19,00	4,17
BNT 5%	tn	tn

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu tidak berpengaruh pada panjang tongkol dan diameter tongkol tanaman jagung. Rerata panjang tongkol dan

diameter tongkol tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 8.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tongkol dan diameter tongkol tidak nyata pada setiap perlakuan.

b. Bobot kering tongkol, bobot kering pipilan dan bobot 100 biji

Tabel 9. Rerata bobot kering tongkol, bobot kering pipilan dan bobot 100 biji tanaman jagung akibat perlakuan pemupukan N,P,K dan ampas tahu

Perlakuan	Bobot kering tongkol (g)	Bobot kering pipilan (g)	Bobot 100 biji (g)
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	283.33 a	158.57 a	25.13 a
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	318.33 a	183.35 a	26.00 ab
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	333.33 a	195.19 bc	26.17 ab
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	416.67 b	189.44 ab	27.70 b
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	426.67 bc	217.96 cd	27.80 b
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	433.33 bc	223.36 d	28.43 c
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	433.33 bc	226.67 d	29.00 d
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	475.00 c	236.85 d	29.03 d
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	566.67 d	261.80 e	30.33 e
Kontrol (N,P,K 100%)	425.00 bc	215.23 cd	28.10 c
BNT 5%	52.26	25.62	1.89

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampangi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu berpengaruh pada bobot kering tongkol, bobot kering pipilan dan bobot 100 biji tanaman jagung. Rerata bobot kering tongkol, bobot kering pipilan dan bobot 100 biji tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 9.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}), 50% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}), 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha^{-1} dan kontrol memberikan hasil berat kering tongkol tanaman jagung yang tidak berbeda nyata.

Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha^{-1} memberikan hasil berat kering tongkol yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} dan 10 t ha^{-1}) dan 50% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha^{-1} memberikan hasil berat kering pipilan tanaman jagung yang tidak berbeda nyata.

Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha^{-1} memberikan hasil berat kering pipilan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu (5 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} dan 15 t ha^{-1}) memberikan hasil bobot 100 biji tanaman jagung yang paling rendah. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha^{-1} memberikan hasil bobot 100 biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain

c. Indeks panen dan hasil t ha^{-1}

Pemupukan N,P,K dan ampas tahu berpengaruh pada indeks panen dan hasil t ha^{-1} . Rerata indeks panen dan hasil t ha^{-1} tanaman jagung akibat pemupukan N, P, K dan ampas tahu disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Rerata indeks panen dan hasil t ha^{-1} jagung akibat perlakuan ampas tahu dan pemupukan N,P,K

Perlakuan	Indeks panen	Hasil t ha^{-1}
N,P,K 25% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.31 a	7.19 a
N,P,K 25% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.38 b	8.31 b
N,P,K 25% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.38 b	8.85 bc
N,P,K 50% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.38 b	8.59 b
N,P,K 50% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.40 b	9.88 cd
N,P,K 50% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.39 b	10.13 d
N,P,K 75% + Ampas tahu 5 ton/ha	0.43 b	10.28 d
N,P,K 75% + Ampas tahu 10 ton/ha	0.40 b	10.74 de
N,P,K 75% + Ampas tahu 15 ton/ha	0.46 c	11.87 e
Kontrol (N,P,K 100%)	0.37 b	9.76 cd
BNT 5%	0.0596	1.16

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha^{-1} memberikan hasil indeks panen tanaman jagung yang paling



rendah. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu 15 t ha⁻¹ memberikan hasil indeks panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain

Hasil penelitian t ha⁻¹ menunjukkan bahwa pada perlakuan 25% pupuk N,P,K + ampas tahu 5 t ha⁻¹ memberikan hasil t ha⁻¹ tanaman jagung yang paling rendah. Sedangkan pada perlakuan 75% pupuk N,P,K + ampas tahu (10 t ha⁻¹ dan 15 t ha⁻¹) memberikan hasil t ha⁻¹ yang tidak berbeda nyata, tetapi memberikan hasil t ha⁻¹ yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain

4.2 Pembahasan

4.2.1 Komponen pertumbuhan.

Pertumbuhan tanaman ialah suatu proses dalam kehidupan tanaman yang ditandai dengan peningkatan berat dan adanya perubahan ukuran tanaman.

Sedangkan perkembangan ialah perubahan tanaman ke arah kedewasaan karena mengalami diferensiasi kerja dari sel - sel tanaman. Proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dimana tanaman itu tumbuh. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tumbuhnya. Salah satu faktor lingkungan tumbuh yang penting bagi pertumbuhan tanaman ialah ketersediaan unsur hara dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh komponen pertumbuhan yang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman jagung dengan perlakuan 75% N, P, K + 15 t ha⁻¹ meliputi jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman, dan indeks luas daun. Hal ini dikarenakan pada dosis N,P,K 75% merupakan dosis optimum untuk pertumbuhan tanaman jagung, dimana pada dosis N,P,K 75% kebutuhan akan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan terpenuhi. Demikian pula dengan penggunaan ampas tahu 15 t ha⁻¹ pada tanaman jagung dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga dapat meningkatkan aerasi dan drainase tanah yang membantu dalam penyerapan unsur hara. Sedangkan pada perlakuan 25% N,P,K + ampas tahu 5 t ha⁻¹ kebutuhan unsur

N,P,K bagi tanaman jagung tidak terpenuhi, sehingga mengakibatkan tanaman tumbuh kurang optimum. Hal ini sesuai dengan Foth (1998) yang menjelaskan bahwa penambahan bahan organik dalam hal ini seperti ampas tahu pada tanaman jagung, dapat membantu meningkatkan aerasi dan drainase tanah, sehingga dapat membantu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara dari dalam tanah, dengan demikian dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sampai 25%.

Peningkatan jumlah daun, diikuti pula dengan peningkatan luas daun, dimana luas daun merupakan suatu ukuran kuantitatif pertumbuhan tanaman dan dapat menentukan tingkat keberhasilan panen tanaman, karena peran luas daun menentukan intersepsi cahaya dan daun merupakan produsen fotosintat paling penting dalam tanaman. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa luas daun tertinggi dihasilkan oleh tanaman jagung dengan dosis 75% N, P, K + 15 t ha⁻¹, hal ini dikarenakan pada dosis 75% N,P,K merupakan dosis optimum dengan unsur hara yang tersedia bagi tanaman jagung cukup, sehingga dengan ketersediaan unsur hara yang cukup, maka dapat mendukung proses fotosintesis di dalam tanaman. Keadaan ini menunjukkan bahwa fotosintesis yang berjalan dengan baik dipastikan fotosintat yang akan dihasilkan juga lebih banyak dan meningkatkan jumlah cadangan makanan yang digunakan untuk pertumbuhan vegetatif termasuk peningkatan luas daun tanaman jagung. Hasil ini sesuai dengan Gardner *et al.* (1991) yang menyebutkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup di dalam tanah, dapat membantu peningkatan proses fotosintesis.

Sedangkan penambahan ampas tahu 15 t ha⁻¹ pada 75% N,P,K dosis dapat membantu memperbaiki struktur tanah, sehingga dapat mendukung penyerapan unsur hara dari dalam tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sampai 25%. Indeks luas daun berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa indeks luas daun tertinggi dihasilkan oleh tanaman jagung dengan dosis 75% N, P, K + 15 t ha⁻¹, dan luas daun terendah dihasilkan oleh tanaman jagung dengan dosis 25% N, P, K + 5 t ha⁻¹.

Peningkatan jumlah daun, dan luas daun, dapat mempengaruhi biomassa tanaman yang berupa bobot kering total tanaman. Bobot kering total tanaman (BKTT) ialah wujud biomassa yang berhasil dibentuk dan diakumulasi oleh



tanaman selama pertumbuhan dan didapatkan dari keseluruhan bagian – bagian tanaman. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa BKTT tertinggi dihasilkan oleh tanaman jagung dengan dosis N, P, K 75% + 15 t ha⁻¹. Tingginya BKTT pada tanaman jagung yang diberi 75% N, P, K + 15 t ha⁻¹ disebabkan oleh besarnya luas daun dan jumlah daun yang dihasilkan. Dengan melihat fungsi daun sebagai organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis, maka sangat berpengaruh pada hasil biomassa tanaman berupa BKTT. Hasil ini sesuai dengan pendapat Islami dan Utomo (1995) bahwa jumlah daun yang semakin banyak dapat menangkap cahaya matahari dan difusi CO₂ yang lebih banyak dan efektif sehingga mempercepat laju fotosintesis. Fotosintat kemudian ditranslokasikan ke organ lain tanaman seperti akar, batang, dan daun. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula BKTT yang dihasilkan.

4.2.2 Komponen hasil

Pembentukan organ vegetatif yang baik akan berpengaruh pada organ generatif. Pengamatan komponen hasil meliputi bobot kering tongkol, bobot kering pipilan, bobot 100 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, hasil biji ha⁻¹ dan indeks panen. Berdasarkan hasil penelitian diketahui pada bobot kering tongkol, bobot kering pipilan, bobot 100 biji, indeks panen dan t ha⁻¹ dipengaruhi oleh perlakuan N,P,K + ampas tahu. Sedangkan pada pengamatan komponen hasil yang lain tidak dipengaruhi oleh perlakuan N,P,K + ampas tahu. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh pertumbuhan vegetatif yang menunjukkan peningkatan secara kontinyu, sehingga juga berpengaruh terhadap peningkatan hasil dalam hal ini pada bobot kering tongkol dan bobot kering pipilan per tanaman. Nilai tertinggi pada bobot kering tongkol, bobot kering pipilan bobot 100 biji, indeks panen dan hasil biji ha⁻¹ dihasilkan oleh tanaman jagung dengan perlakuan 15 t ha⁻¹ + N, P, K 75%. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penambahan ampas tahu sebesar 15 t ha⁻¹ dengan pengurangan N,P,K sebesar 25% dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, serta lebih efisien dalam penggunaan pupuk anorganik dalam segi kesuburan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Bagus *et al.* (1997) bahwa pemberian limbah tahu





padatan dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur - unsur makro (N, P, K) dan C organik serta unsur - unsur mikro, serta dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman dengan pH tetap stabil. Penggunaan ampas tahu dapat mengurangi residu dari pupuk anorganik dan menciptakan pertanian yang ramah lingkungan.

Berdasarkan analisis usaha tani diketahui bahwa nilai B/C ratio tertinggi dihasilkan oleh tanaman jagung dengan perlakuan 100% N,P,K (kontrol) yaitu sebesar 2,26 (lampiran 15). Kemudian diikuti oleh tanaman jagung dengan perlakuan 75% N,P,K + 5 t ha⁻¹ sebesar 1,5 (lampiran 14). Sedangkan untuk tanaman jagung dengan perlakuan 75% N,P,K + 15 t ha⁻¹ ampas tahu sebesar 0,79 (lampiran 14) berdasarkan hasil B/C ratio tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan 75% N,P,K + 15 t ha⁻¹. Ampas tahu kurang efisien dari segi efisiensi biaya dibandingkan dengan perlakuan yang lain, namun di sisi lain menghasilkan komponen pertumbuhan dan hasil yang tertinggi.



KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pemberian dosis 75% pupuk N,P,K dengan penambahan ampas tahu 15 t ha⁻¹ pada tanaman jagung memberikan hasil yang lebih baik pada komponen pertumbuhan dan hasil dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 11,87 t ha⁻¹ dan 9,76 t ha⁻¹.

5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, disarankan untuk tidak perlu menambahkan ampas tahu pada budidaya tanaman jagung. Hal ini disebabkan penambahan ampas tahu kurang efisien dari segi efisiensi biaya dibandingkan dengan kontrol (100% N,P,K dengan dosis rekomendasi), namun di sisi lain menghasilkan komponen pertumbuhan dan hasil yang tertinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 1990. Dasar nutrisi tanaman. Rineka Cipta. Jakarta. P. 47-48.
- Angraini, S. 1980. Kacang — kacang sebagai sumber zat bergizi dan cara pengujiannya. Lokakarya bahan pangan berprotein tinggi. Lembaga Kimia Nasional. Jakarta.
- Bagus, I. Wardani. C. Arsianti, I.D. Nasrullah N. 1997. Alternatif pemanfaatan limbah buangan industri tahu sebagai penyubur tanah. LKIP FP Universitas Brawijaya Malang.
- Foth, H.D. 1998. Dasar-dasar ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 575-627
- Gardner, Franklin P, R. Brent Pearce, Roger L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta, pp.142.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M.Fisher. 1989. Fisiologi tanaman tropika. UGM Press. Yogyakarta. p.280 - 315.
- Handayanto, E. 1998. Pengelolaan kesuburan tanah secara biologi untuk menuju sistem pertanian sustainabel. Habitat. 10 (104) : 1-7.
- Hardjowigeno. 1987. Ilmu tanah. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. p. 152 - 158.
- Islami, T dan W. H. Utomo. 1995. Tanah, air dan tanaman. IKIP Semarang Press. p 188-189.
- Lingga, P. 1986. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. p. 20 - 32.
- dan Marsono. 2001. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 58 - 76.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta p. 34 - 38, p. 41 - 44
- Nuraini, Yulia dan Melati Puspitasari. 2003. 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. Habitat 2(15): 77 - 87.



Nurhasan dan B.B.Pramudyanto.1987. Pengolahan air buangan industri tahu. Yayasan Bina Kartalestari (Bintari). Semarang.

Poerwowidodo. 1992. Telaah kesuburan tanah. Angkasa. Bandung. p.37 – 113

Rismunandar. 1986. Pengetahuan dasar tentang perabukan. Sinar Baru. Bandung. pp. 71.

Salisbury, B. Frank, Cleon W. Ross. 1995. Fisiologi tumbuhan. Penerbit ITB Bandung. Bandung. p. 143-145.

Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisa pertumbuhan tanaman. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Sitompul,S.M. dan S.Setijono. 1990. Bahan organik dan efisiensi pemupukan Nitrogen. FP Universitas Brawijaya. Malang. P.381 – 392.

Sudjana, A., A. Rifin dan M. Sudjadi. 1991. Jagung. Puslitbang Tanaman Pangan Bogor. Bul. Teknik 3: 14 - 17.

Sugito, Y., Y. Nuraini, dan E. Nihayati. 1995. Sistem pertanian organik. Lembaga Penerbit Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p. 84

Sugiarto, Dkk. 1999. Limbah padat industri tanah menjawab masalah kelangkaan pupuk. LKIP FP Universitas Brawijaya Malang.

Sutanto, 2002. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Pp. 27-35

Sutejo, M. M. 2001. Pupuk dan cara pemupukan, PT Rineka Cipta. Jakarta. pp. 177.

Warisno. 1998. Budidaya jagung hibrida. Kanisius. Yogyakarta. p. 29 - 33.