

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN KIRINYUH
PADA BERBAGAI WAKTU INKUBASI TERHADAP KETERSEDIAAN NPK
TANAH PASIR PANTAI DAN PERTUMBUHAN TOMAT**

SKRIPSI



**Oleh:
Wiwi Anik Umaroh
134130019**

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN KIRINYUH
PADA BERBAGAI WAKTU INKUBASI TERHADAP KETERSEDIAAN NPK
TANAH PASIR PANTAI DAN PERTUMBUHAN TOMAT**

SKRIPSI

**Skripsi disusun sebagai
salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas
Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta**



**Oleh:
Wiwi Anik Umaroh
134130019**

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2019**

Lembar Pengesahan

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada Berbagai Waktu Inkubasi Terhadap Ketersediaan NPK Tanah Pasir Pantai dan Pertumbuhan Tomat

Nama Mahasiswa : Wiwi Anik Umaroh

Nomor Mahasiswa : 134130019

Jurusan : Agroteknologi

Diuji pada tanggal : 20 Maret 2019



Menyetujui:

	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I Ir. Lelanti Peniwiratri, MP		26-03-2019
Pembimbing II Ir. Dyah Arbiwati, MP		26-03-2019
Penguji I R. Agus Widodo SP., MP.		27-03-2019
Penguji II Dr. Ir. Yanisworo WR., M.si.		26/03/2019

Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Dekan

Partoyo, S.P.,M.P.,Ph.D.
Tanggal :

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pernalang pada tanggal 24 Agustus 1995 dari Ayah Harsono dan Ibu Sri Hartati. Penulis merupakan putri pertama dari kedua bersaudara dengan Adek Dwi Hanifah. Tahun 2013 penulis lulus dari SMA HUTAMA Tunjungan dan pada tahun yang sama lulus seleksi masuk UPN “Veteran” Yogyakarta melalui jalur reguler. Penulis memilih Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif pada kegiatan asisten dan kepengurusan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi sebagai Staff Divisi Minat dan Bakat dengan masa jabatan 2014-2015, setelah itu penulis aktif pada kegiatan dan kepengurusan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Sekertaris dengan masa jabatan 2015-2016, setelah itu penulis juga aktif pada kegiatan dan kepengurusan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian sebagai Bendahara. Selain itu, penulis juga menjadi asisten praktikum pada praktikum Pengenalan Pertanian, Mekanisasi Pertanian dan Pertanian Berkelanjutan. Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Profesi di PT Perkebunan Nusantara VIII Kebun Pasir Nangka, Cianjur, Jawa Barat selama 2 bulan pada tahun 2016. Kemudian penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler angkatan 61 selama 1 bulan di Bantul, Yogyakarta.

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN KIRINYUH
PADA BERBAGAI WAKTU INKUBASI TERHADAP KETERSEDIAAN NPK
TANAH PASIR PANTAI DAN PERTUMBUHAN TOMAT**

Oleh : Wiwi Anik Umaroh (134130019)

Dibimbing oleh :

Ir. Lelanti Peniwiratri, MP dan Ir. Dyah Arbiwati, MP

ABSTRAK

Unsur-unsur N (Nitrogen), P (fosfor), dan K (Kalium) merupakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tomat. Tanah Pasir Pantai berpotensi sebagai media tumbuh tomat, namun tanah ini memiliki kendala berupa kualitas tanah yang rendah. Pupuk kandang sapi sebagai sumber bahan organik sehingga pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh dapat mengatasi kendala tanah Pasir Pantai dan menambah ketersediaan hara N, P, K. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi terhadap ketersediaan NPK di tanah pasir pantai. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor, faktor pertama bahan organik terdiri dari 4 aras ; kontrol (P0), kirinyuh (P1) setara 94,32 gram, pupuk kandang (P2) setara 94,32 gram, campuran pupuk kandang dan kirinyuh (P3) masing-masing setara 47,16 gram. Faktor kedua waktu inkubasi terdiri dari 3 aras ; 0 hari (K1), 20 hari (K2) dan 40 hari (K3). Parameter pendahuluan tanah; C-organik, pH, H₂O, N-tersedia, P-tersedia, K-tersedia, KPK, Tekstur. Parameter pupuk organik; C-Organik, N-total, P₂O₅, K₂O₅, serta parameter pertumbuhan tanaman; tinggi tanaman, berat basah dan kering. Hasil penelitian menunjukkan pemberian kirinyuh dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada peningkatan N, P dan KPK tanah pasir pantai dan berat basah, berat kering tanaman tomat. Waktu Inkubasi mulai 20 hari berpengaruh meningkatkan P tersedia dan KPK tanah pasir pantai. Pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi tidak ada interaksi terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat. Hasil terbaik dari kombinasi perlakuan yaitu parameter P dengan perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh (P3) dan inkubasi 20 hari (K2)

Kata Kunci : Tanaman tomat, Lahan pasir pantai, Pupuk kandang, Kirinyuh, Unsur hara N, P dan K

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi. Laporan penelitian skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat dalam kurikulum Fakultas Pertanian, Jurusan Agroteknologi, Program Studi Agroteknologi, selain itu juga bertujuan untuk menambah wawasan atau pengetahuan penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Partoyo, S.P.,M.P.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Mofit Eko Poerwanto, MP., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
3. Ir. Lelanti Peniwiratri MP., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
4. Ir. Dyah Arbiwati, MP., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
5. R. Agus Widodo, SP. MP., selaku Dosen Penelaah I skripsi.
6. Dr. Ir. Yanisworo WR., M.Si., selaku Dosen Penelaah II skripsi.
7. Seluruh keluarga besar dan kedua orangtua yang telah memberikan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Agroteknologi angkatan 2013 yang telah membantu memberi dukungan.
9. Serta semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Karakteristik Tanah Pasir Pantai.....	6
B. Dinamika Hara N, P, K pada Tanah Pasir Pantai	10
C. Tomat.....	12
D. Kirinyuh.....	16
E. Pupuk Kandang Sapi	19
F. Pengaruh Waktu Inkubasi Pupuk Organik terhadap Dekomposisi Bahan Organik	20
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	24
C. Metode Penelitian.....	24
D. Parameter Penelitian.....	26

E. Pelaksanaan Penelitian	28
F. Analisis Data	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisika Tanah, Kimia Tanah dan Bahan Organik	
Sebelum Perlakuan.....	31
B. Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah setelah Perlakuan	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	50
B. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	54
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kombinasi perlakuan	25
Tabel 2 Sifat Fisika dan Kimia Tanah Sebelum Perlakuan.....	31
Tabel 3 Sifat Kimia Pupuk kandang sapi dan Kirinyuh	33
Tabel 4 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap N-Tersedia Tanah Pasir Pantai	35
Tabel 5 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap P-Tersedia Tanah Pasir Pantai	37
Tabel 6 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap K-Tersedia Tanah Pasir Pantai.....	39
Tabel 7 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap KPK Tanah Pasir Pantai.....	41
Tabel 8 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Tinggi Tanaman Tomat	43
Tabel 9 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Berat Basah Tanaman Tomat.....	46
Tabel 10 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Berat Kering Tanaman Tomat.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap N-Tersedia Tanah Pasir Pantai	36
Gambar 2 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap P-Tersedia Tanah Pasir Pantai	38
Gambar 3 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap K-Tersedia Tanah Pasir Pantai	40
Gambar 4 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap KPK Tanah Pasir Pantai	42
Gambar 5 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Tinggi tanaman Tomat	45
Gambar 6 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Berat Basah TanamanTomat	47
Gambar 7 Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Kirinyuh pada waktu inkubasi Terhadap Berat Kering Tanaman Tomat.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Produksi tomat di Yogyakarta tahun 2015 mencapai 12,5 ton (Badan Pusat Statistik, 2015) dan tiap tahun akan meningkat mengimbangi kebutuhan masyarakat yang meningkat. Untuk pertumbuhan dan hasil yang optimal, tanaman tomat membutuhkan ketersediaan hara makro primer seperti N, P dan K.

Peranan Nitrogen untuk tanaman tomat sangat penting terutama pada fase pertumbuhan vegetatif khususnya pembentukan daun untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang memadai sebelum pembungaan. Selain itu, nitrogen berperan pada pembentukan protein, pertumbuhan dan memberikan warna hijau yang sehat pada daun (Rismunandar, 1990). Fosfat diperlukan tanaman tomat untuk pertumbuhan biji dan banyak dijumpai di dalam buah, serta memperbesar pertumbuhan akar (Leiwakabessy *et al.*, 2003). Kalium berperan terhadap peristiwa-peristiwa fisiologis antara lain seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein, dan lain-lain (Sutandi, 2003). Untuk hasil yang optimal, tanaman tomat membutuhkan N 200 kg/ha , P 300 kg/ha dan K 200 kg/ha (Sutapradja, 1991)

Tomat tidak dianjurkan ditanam pada tanah yang tergenang, karena pada keadaan demikian akar tanaman tomat akan rentan membusuk dan tidak memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsinya secara optimal. Untuk pertumbuhan optimal, tanaman tomat menghendaki tanah yang memiliki aerasi dan draenase yang baik, derajat keasaman 5-6, sedikit mengandung pasir, mengandung banyak humus, suhu antara 20 °C – 25 °C. Tanaman tomat bisa tumbuh baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran tinggi (lebih dari 700 m dpl), dataran medium (200 m - 700 m dpl), dan dataran rendah (kurang dari 200 m dpl) (Anonim, 2007).

Tanah pasir pantai merupakan tanah marginal yang penyebarannya cukup luas dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai media tumbuh tanaman tomat tetapi memiliki beberapa kendala sifat fisik meliputi tekstur pasir, struktur berbutir, konsistensi lepas sehingga daya simpan air dan unsur hara sangat rendah (Anonim,1994) sedangkan kendala sifat kimianya meliputi kandungan bahan organik yang rendah. Reaksi tanah bekisar 3,5 (sangat masam) -5,5 (masam) serta kapasitas pertukaran kation (KPK) dan kejenuhan basa yang rendah (Syarief, 1985).

Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, perlu dilakukan suatu manipulasi agar tanah pasir pantai dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh tomat. Manipulasi dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik dan mengatur waktu inkubasinya. Bahan organik berfungsi sebagai pembenah agregat tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Dengan struktur tanah yang membaik serta perimbangan dan penyebaran pori yang baik, agregat tanah dapat memberikan imbang padat dan ruang pori yang lebih menguntungkan bagi pertumbuhan tomat. Dengan membaiknya sifat fisik tanah maka sifat kimia tanah dan biologi dapat diperbaiki, diantaranya KPK, ketersediaan hara dan populasi mikroorganisme meningkat. Pupuk kandang sapi dan kirinyuh merupakan bahan organik yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala tanah pasir pantai.

Pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang berasal dari ekskreta padat atau kotoran hewan, urine dan sisa-sisa tanaman (pakan ternak) yang membusuk dengan bantuan mikroorganisme tanah. Pemberian pupuk kandang sapi akan memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya yaitu struktur tanah, permeabilitas tanah, pori-pori dan konsistensi, memperbaiki sifat kimia tanah seperti peningkatan kapasitas tukar kation dan unsur hara. (Bohn *et al.*, 1985), serta memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah (Rao, 1994). Selain itu menurut Abdulgani (1988) Penambahan pupuk kandang sapi dapat menaikkan jumlah individu fauna tanah total.

Kirinyuh (*Choromolaena Odorata*) gulma yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena produksinya yang tinggi. Biomassa kirinyuh memiliki kandungan hara N sebesar 2.65 %, P sebesar 0.53 % dan K sebesar 1.9 % sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik yang potensial untuk perbaikan kesuburan tanah

(Chandrasekar dan Gajanana, 1998). Jika kirinyuh dipangkas maka 3 bulan kemudian akan tumbuh kembali bahkan dapat menghasilkan 4 ton/ha atau 1,2 ton/ha bahan kering setara kandungan pupuk buatan (73 urea, 97 kg SP-36, dan 84 kg KCl). Pada penelitian ini, kirinyuh dikombinasikan dengan pupuk kandang sapi. Kombinasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara NPK pada tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.

Pelepasan hara dan bahan organik sangat dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia bahan organik, waktu pemberian (inkubasi) dan komunitas organisme perombak. Kandungan hara N, Lignin dan Polifenol merupakan faktor utama yang menentukan mudah tidaknya bahan organik terdekomposisi dan melepaskan hara. Waktu pemberian (Inkubasi) pupuk organik yang tepat dapat membantu ketersediaan hara yang diperlukan dan akan meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman (Handayanto, 1999).

Untuk mengetahui kapan waktu inkubasi bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) yang tepat sehingga mampu meningkatkan ketersediaan NPK tanah pasir pantai secara optimal, perlu dilakukan penelitian mengenai Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian kirinyuh dan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat?
2. Apakah waktu inkubasi mampu meningkatkan ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat?
3. Apakah kombinasi pemberian bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) dan waktu inkubasi mampu meningkatkan ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat?

C. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh pemberian kirinyuh dan pupuk kandang sapi terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.
2. Mengetahui pengaruh waktu inkubasi yang terbaik terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.
3. Mengetahui pengaruh pemberian bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) dan waktu inkubasi yang terbaik terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Tanah Pasir Pantai

Secara umum tanah pasir pantai dapat dikategorikan tanah Regosol. Menurut Darmawijaya (1992), berdasarkan bahan induknya tanah Regosol dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu tanah Regosol Abu Vulkanik, tanah Regosol Bukit Pasir, dan tanah Regosol Sedimen. Proses pembentukan tanah pasir pantai melalui batuan yang tersingkap ke permukaan bumi akan berinteraksi secara langsung dengan atmosfer dan hidrosfer. Pada tahap ini lingkungan memberi pengaruh terhadap kondisi fisik. Berinteraksinya batuan dengan atmosfer dan hidrosfer memicu terjadinya pelapukan kimiawi. Setelah mengalami pelapukan, bagian batuan yang lapuk akan menjadi lunak. Lalu air masuk ke dalam batuan sehingga terjadi pelapukan lebih mendalam. Pada tahap ini di lapisan permukaan batuan telah ditumbuhi calon makhluk hidup. Pada tahap ke tiga ini batuan mulai ditumbuhi tumbuhan perintis. Akar tumbuhan tersebut membentuk rekahan di lapisan batuan yang ditumbuhinya. Di sini terjadilah pelapukan biologis (Budiyanto, 2009).

Lahan pasir didominasi oleh pasir dengan kandungan lebih dari 70%, porositas rendah atau kurang dari 40%, sebagian besar ruang pori berukuran besar sehingga aerasinya baik, daya hantar cepat, tetapi kemampuan menyimpan air dan zat hara rendah (Budiyanto, 2014).

Menurut Sulastri (2012) tanah pasir pantai memiliki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Tanah pasir memiliki struktur butir tunggal, yaitu campuran butir-butir primer yang besar tanpa adanya bahan pengikat agregat (Sulastri, 2012). Tekstur tanah pasir adalah kasar, karena tanah pasir mengandung lebih dari 60% pasir dan memiliki kandungan liat kurang dari 2%. Partikel-partikel pasir mempunyai ukuran yang lebih besar dan luas permukaannya yang kecil dibandingkan fraksi debu dan liat. Porositas tanah pasir bisa mencapai lebih dari 50% dengan jumlah pori-pori mikro, maka bersifat mudah merembeskan air dan gerakan udara di dalam tanah menjadi lebih lancar. Kohesi dan konsistensi (ketahanan terhadap proses pemisahan) pasir sangat kecil, sehingga mudah terkikis oleh air dan angin. Tanah pasir memiliki temperatur yang tinggi yang disebabkan karena kemampuan tanah menyerap panas yang tinggi. Tanah pasir memiliki kemampuan rendah dalam menahan lengas karena sifat tanah yang porus, sehingga sempitnya kisaran kandungan air yang tersedia yang terletak diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen yang berkisar 4 - 70 % (dibandingkan pada tanah lempung berkisar 16 – 29%, serta tingginya kecepatan infiltrasi 2,5-25 cm/jam (dibandingkan 0,001-0,1 cm/jam pada tanah lempung) (Sulastri, 2012).

Kapasitas tukar kation tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan koloid tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation. Jika tanah dapat mempertukarkan kation-kation yang terkandung di dalamnya dengan tinggi

disebut KTK nya tinggi. Kapasitas kation tanah yang tinggi akan memperbanyak penyerapan bahan organik ke dalam tanaman. Tanah pasir memiliki KTK rendah dibandingkan dengan tanah liat atau debu. Hal ini disebabkan tanah pasir memiliki kandungan lempung dan humus yang sangat sedikit. Kapasitas Tukar Kation Tanah tanah pasir pantai berkisar 2 – 4 me/g (Sulastri, 2012).

Tanah pasir di daerah pantai cenderung bersifat basa karena kandungan garamnya yang tinggi dan sedikitnya partikel liat serta kurangnya bahan organik. Kelebihan garam dalam tanah dapat menurunkan potensial air larutan tanah dan menyebabkan tumbuhan kekurangan air meskipun hidup pada lingkungan yang banyak air. Salinitas menekan proses pertumbuhan tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi serta penambahan biomassa tumbuhan (Sulastri, 2012). Pada tanah pasir jumlah mikroorganisme sangat sedikit sehingga proses Humifikasi berjalan lambat. Mikroorganisme pada tanah pasir sangat sedikit karena kondisi lingkungan tanah pasir tidak mendukung mikroorganisme untuk hidup. Kondisi yang tidak menguntungkan cahaya matahari yang sangat besar, suhu yang tinggi dan kemampuan menahan air pada tanah pasir sangat rendah. Hal ini menyebabkan tanah pasir menjadi kurang subur.

Tanah pasir pada umumnya rendah kandungan bahan organiknya, sehingga cenderung memiliki struktur lepas-lepas dan mudah diolah. Menurut

Budiyanto (2014) Dominasi fraksi pasir yang dimiliki menyebabkan kandungan fraksi lempung rendah, dan dengan rendahnya kandungan bahan organik menyebabkan tanah ini tidak membentuk agregat serta berada dalam kondisi berbutir tunggal. Akibatnya tanah-tanah pasir pada umumnya tidak memiliki kandungan air yang cukup untuk menopang pertumbuhan tanaman. Kandungan mineral lempung dan bahan organik yang rendah juga menyebabkan tidak terbentuknya kompleks koloid tanah yang biasa terbentuk karena adanya asosiasi antara mineral lempung dan bahan organik dalam membentuk kompleks lempung-humus.

Kendala utama dalam pemanfaatan tanah pasir yaitu karena tanah pasir miskin mineral, lempung, bahan organik dan tekstur yang kasar. Tekstur yang kasar menyebabkan pupuk yang diberikan mudah terlindih. Kandungan bahan organik yang dimiliki oleh tanah pasir rendah karena temperatur dan aerasi memungkinkan tingkat dekomposisi bahan organik tinggi. Selain itu, stabilitas agregat dan kandungan liat tanah pasir rendah sehingga pada saat hujan, air dan hara akan mudah hilang melalui proses pergerakan air ke bawah (Budiyanto, 2009).

Salah satu upaya yang perlu dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik tanah pasir yaitu dengan penambahan bahan organik. Bahan organik ini berfungsi sebagai pembenah agregat tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut Suntoro (2003) bahan organik

merupakan salah satu bahan pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah. Pada tanah pasiran bahan organik diharapkan dapat merubah struktur tanah dari berbutir tunggal menjadi bentuk gumpal, sehingga meningkatkan derajat struktur dan ukuran agregat atau mampu meningkatkan kelas struktur dari halus menjadi sedang atau kasar.

B. Dinamika Hara N, P, K pada Tanah Pasir Pantai

Tanaman Tomat agar dapat tumbuh dan berproduksi optimal, memerlukan hara yang cukup selama pertumbuhannya. N,P,K merupakan hara makro primer yang dibutuhkan tomat dalam jumlah besar untuk pertumbuhannya. Menurut Amanda (2009), Nitrogen merupakan unsur yang penting bagi tanaman dan dapat disediakan oleh manusia melalui pemupukan. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam fase vegetatif maupun fase generatif tanaman dan bersifat mobil dalam tanaman. Pernyataan ini sejalan dengan pernyataan Sofiana (2008) bahwa Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman tomat sepanjang hidupnya, tetapi penggunaan yang terbesar adalah sekitar tiga minggu sebelum tanaman berbunga. Pada saat tanaman berbunga (\pm 60 hari) sekitar 60% nitrogen telah diserap tanaman. Di dalam tanah nitrogen berasal dari air hujan, bahan organik dari tumbuhan, dan fiksasi oleh mikroorganisme (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Untuk pertumbuhan

optimal tanaman tomat membutuhkan pupuk N 200 kg/ha, P_2O_5 300 kg/ha dan K_2O 200 kg/ha (Sutapradja, 1991).

Menurut Amanda (2009) Fosfor merupakan unsur yang tergolong ke dalam unsur makro bagi tanaman. Retensi tanah yang tinggi terhadap fosfor menyebabkan konsentrasi dalam tanah cepat berkurang. Fosfor dalam tanah berasal dari pelapukan mineral-mineral yang mengandung fosfor seperti golongan apatit. Fosfor termasuk unsur yang mobil dan imobil di dalam tanah. Tanaman menyerap fosfor dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} . Tanaman mengabsorpsi fosfor dalam jumlah relatif lebih sedikit dibandingkan nitrogen dan kalium.

Menurut Ginting (2010) dari ketiga unsur hara yang banyak diserap oleh tanaman (N, P, K), Kalium yang jumlahnya paling melimpah di permukaan bumi. Tanah, sekitar 90-98% berbentuk mineral primer yang tidak dapat terserap oleh tanaman. Sekitar 1-10% terjebak dalam koloid tanah karena kaliumnya bermuatan positif. Bagi tanaman, ketersediaan kalium pada posisi ini agak lambat. Sisanya, sekitar 1-2% terdapat didalam larutan tanah dan mudah tersedia bagi tanaman. Kandungan kalium sangat tergantung pada jenis mineral pembentuk tanah dan kondisi cuaca setempat. Persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air, dan erosi tanah. Biasanya tanaman menyerap kalium lebih banyak dari pada unsur lain, kecuali nitrogen. Elemen ini dapat dikatakan bukan elemen yang langsung pembentuk bahan organik.

Kalium diserap dalam bentuk K^+ (terutama pada tanaman muda). Kalium banyak terdapat pada sel-sel muda atau bagian tanaman yang banyak mengandung protein, inti-inti sel tidak mengandung kalium.

C. Tomat

Tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat banyak dibudidayakan, baik di Indonesia maupun di dunia. Ada berbagai jenis tanaman tomat yang dibudidayakan di dunia, dan setiap jenisnya memiliki kekhasannya masing-masing. Menurut Sutoro, (1998), tanaman tomat dapat diklasifikasi sebagai berikut

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Solanales*
 Famili : *Solanaceae*
 Genus : *Lycopersicon (Lycopersicum)*
 Species : *Lycopersicon esculentum Mill.*

Perakaran tanaman tomat tidak terlalu dalam, menyebar ke segala arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai 60-70 cm. Tanaman tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan dan berbau khas. Secara umum akar berfungsi untuk

menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Batang tanaman tomat berwarna hijau berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan di antara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar (Anonim, 2007).

Batang dapat naik dan bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan. Tanaman tomat jika dibiarkan akan menjadi melata dan cukup rimbun hingga menutupi tanah. Bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu (Poerwiododo,1992). Daun tomat berbentuk oval dengan panjang 20-30 cm. Tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip. Antara daun-daun yang menyirip besar terdapat sirip kecil dan ada pula yang bersirip besar lagi (bipinnatus). Umumnya, daun tomat tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang, memiliki warna hijau, dan berbulu (Anonim, 2007).

Daun tomat merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5-7 helai. Pada daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Anonim, 2007). Bunga tanaman tomat berwarna kuning dan kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. Pada serbuk sari bunga terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan

terjadi penyerbukan silang. Bunga tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan atau tergantung dari varietasnya.

Buah tomat memiliki bentuk bervariasi tergantung pada jenisnya. Bentuknya ada yang bulat, agak bulat, agak lonjong, bulat telur (oval), dan bulat persegi. Ukuran buah tomat juga sangat bervariasi, dari yang berukuran paling kecil seberat 8 gram hingga yang berukuran besar seberat sampai 180 gram (Anonim, 2007). Diameter buah tomat antara 2-15 cm, tergantung varietasnya. Buah yang masih muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua berwarna merah muda, merah, atau kuning, cerah dan mengkilat, serta relatif lunak.

Biji tomat berbentuk pipih, berbulu, dan berwarna putih, putih kekuningan atau coklat muda. Biji saling melekat, diselimuti daging buah, dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Panjangnya 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. Jumlah biji setiap buahnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji per buah. Biji biasanya digunakan untuk bahan perbanyakan tanaman. Biji mulai tumbuh setelah ditanam 5-10 hari (Sutoyo, 1998).

Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 750 mm-1.250 mm/tahun. Keadaan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air tanah bagi tanaman, terutama di daerah yang tidak terdapat irigasi teknis. Curah hujan yang tinggi (banyak hujan) juga dapat menghambat persarian (Pracaya, 1998). Tanaman tomat toleran terhadap beberapa kondisi lingkungan tumbuh.

Namun tanaman ini menghendaki sinar yang cerah sedikitnya 6 jam lama penyinaran serta temperature yang sejuk (Ashari, 2006). Kekurangan sinar matahari menyebabkan tanaman tomat mudah terserang penyakit, baik parasite maupun non parasite.

Tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai tanah pasir sampai tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta unsur hara dan mudah merembeskan air. Selain itu akar tanaman tomat rentan terhadap kekurangan oksigen. Oleh karena itu tidak boleh tergenang. Tanah dengan derajat keasamaan pH bekisar 5,5-7,0 sangat cocok untuk budidaya tomat (Pracaya,1998)

Agar tumbuh optimum diperlukan suhu antara 20 – 25°C. Tanaman tomat bisa tumbuh baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran tinggi (lebih dari 700 m dpl), dataran medium (200 m - 700 m dpl), dan dataran rendah (kurang dari 200 m dpl) (Anonim, 2007).

Potensi tanaman tomat terus mengalami peningkatan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Tomat dapat digunakan baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahannya. Dalam bentuk segar, tomat seringkali digunakan sebagai bahan pelengkap masakan (sayur), untuk salad, sandwich, sambal, dan sebagainya. Dalam bentuk olahan, tomat dapat dibuat menjadi berbagai macam produk kalengan, seperti tomat utuh, potongan tomat, saus,

dan puree. Selain itu, dapat dibuat sari buah dan dipekatkan untuk menghasilkan pasta tomat (Sulistiadi, 2007).

D. Kirinyuh

Kirinyuh atau *Chromolaena odorata* merupakan gulma tahunan yang termasuk keluarga Asteraceae atau Compositae yang mempunyai ciri khas daun berbentuk segitiga, tiga tulang daun yang nyata terlihat dan bila diremas akan terasa bau yang khas, percabangan berhadapan serta bunga majemuk yang jauh terlihat berwarna putih (Nasution, 1986). Dalam dunia tumbuhan kirinyuh diklarifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Magnoliophyta*

Classis : *Magnoliopsida*

Ordo : *Asterales*

Familia : *Asteraceae*

Genus : *Chromolaena*

Species : *Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob*

Produktivitas tanaman dan kondisi tanah yang produktif serta berkelanjutan dapat ditunjang dan dipertahankan dengan pemanfaatan biomassa tumbuhan Kirinyuh (*C. odorata*) sebagai sumber bahan organik (Nasution, 1986). Kirinyuh adalah gulma semak berkayu, berbatang bulat tegak dengan ketinggian 2-3 m, tanpa duri dan bercabang banyak. Daunnya

bercabang banyak, berhadapan, bentuk daun segitiga hingga bulat telur dengan ujung lancip, tepinya bergerigi, permukaan daun berbintik halus, panjang daun dewasa berkisar 6-16 cm dan lebar 3-17 cm. Pembungaan mengelompok pada ketiak daun, warna bunga ungu terang sampai biru keputihan, panjang tangkai bunga 1-2 cm, berbentuk seperti cerobong asap. Buah berwarna hijau dengan diameter 1 mm. Bijinya kecil berwarna coklat kehitaman, panjang 4-5 mm, lebar 0.25-0.45 mm, berbulu kasar dengan panjang bulu sekitar 5 mm. berkembang biak dengan biji/stek batang. Kecepatan perumbuhan bisa mencapai 20 mm/hari dengan sistem perakaran serabut dan tumbuh menyebar ke dalam tanah. Kirinyuh tumbuh pada ketinggian 1000 – 2800 m dpl, tetapi di Indonesia banyak ditemukan di dataran rendah (0–500 m dpl) seperti di perkebunan-perkebunan karet dan kelapa serta di padang-padang penggembalaan (Prawiradiputra, 2007).

Biomassa kirinyuh memiliki kandungan hara N 2.65 %, P 0.53 % dan K 1.9 % sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik yang potensial untuk perbaikan kesuburan tanah (Chandrasekar dan Gajanana, 1998). Hasil kajian kandungan hara pada kirinyuh adalah: a) pada batang kandungan N 1.00 %, P 0.23 %, K 1.73 %, Ca 0.37 %, Mg 0.18 %, Na 0.01. b) pada daun N 5.89 %, P 0.74%, K 3.13%, Ca 3.30 %, Mg 0.83 %, Na 0.01 %. Dengan demikian pemanfaatan biomassa gulma kirinyuh sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber pupuk organik dalam perbaikan sifat fisik dan kimia tanah.

Hasil penelitian Daryono dan Hamzah (1997), kandungan kimia kirinyuh pada bagian daun, batang dan akar. Pada bagian daun komposisi kandungan hara N sebesar 5.89 % P 0.74 % dan K 3.13 %. Pada bagian batang tanaman kirinyuh, komposisi kandungan hara N 1.00%, P 0.23%, dan K 1.73%, sedangkan untuk bagian akar pada tanaman kirinyuh, komposisi kandungan hara N 0.87%, P 0.13% dan K 0.93%. Dari ketiga bagian ini, bagian daun merupakan bagian yang paling banyak mengandung presentasi kandungan kimia N, P, K.

Komposisi kandungan hara dan kirinyuh menunjukkan bahwa kandungan hara kirinyuh pada daun lebih tinggi dibandingkan pada batang dan akar. Hal ini menunjukkan bahwa pada daun lebih banyak menyimpan hara dibanding pada batang dan akar karena daun merupakan dapur dalam proses fotosintesis. Pengaruh pemberian pupuk organik kirinyuh pada tanaman jagung menunjukkan bahwa pengaruh faktor tunggal pemberian pupuk organik kirinyuh 30 ton/ha mampu meningkatkan kandungan N, P, K tanah maupun dalam jaringan tanaman. Sedangkan pemberian pupuk hijau kirinyuh 15 ton/ha mampu meningkatkan hasil tanaman jagung 4.83 kg/16 m² dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik kirinyuh yaitu 4.09 kg/16m². Dengan demikian pemberian pupuk organik dari hijauan kirinyuh diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah (Daryono, 1997).

Menurut Soetedjo (2004), pemberian bahan organik kirinyuh disertai dengan pemberian pupuk majemuk NPK menunjukkan peningkatan

ketersediaan unsur hara N, P, K dan kandungan C organik dalam tanah Latosol, akan tetapi menurunkan pH tanah. Hal ini disebabkan karena peningkatan N yang terjadi didalam tanah akan menurunkan kandungan C dalam tanah sehingga ratio C dan N dalam tanah menjadi rendah yang berakibat pada terjadinya perubahan reaksi tanah. Peningkatan dosis pupuk organik dan anorganik akan mampu meningkatkan kandungan unsur hara dan merubah reaksi tanah menjadi lebih masam atau lebih basa (Chandrashekar dan Gajanana, 1998 *dalam* Soetedjo, 2004).

E. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah (Haniafiah, 1989). Jenis pupuk kandang berdasarkan jenis ternak atau hewan yang menghasilkan kotoran antara lain adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang kuda, pupuk kandang kambing atau domba, pupuk kandang babi, dan pupuk kandang unggas (Hasibuan, 2006). Pupuk kandang sapi memiliki keunggulan dibanding pupuk kandang lainnya yaitu mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, serta memperbaiki daya serap air pada tanah (Hartatik dan Widowati, 2010). Pupuk kandang

memiliki rasio C/N sebesar 11.3 menunjukkan tingkat dekomposisi yang sangat tinggi sehingga laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk kandang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kation-kation tanah. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kation-kation tanah (Gonggo, 2005).

F. Pengaruh Waktu Inkubasi Pupuk Organik terhadap Dekomposisi Bahan Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan- bahan makhluk hidup atau makhluk hidup yang telah mati, meliputi kotoran hewan, seresah, sampah, dan berbagai produk antara dari organisme hidup (Sumekto, 2006). Pupuk organik ada beberapa macam, yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, bokashi, dan kompos (Purwendro dan Nurhidayat, 2007:15). Pada prinsipnya pemupukan memperhatikan waktu aplikasi yang tepat. Soetejo dan Kartasapoetra (1988) menyebutkan bahwa waktu aplikasi juga menentukan pertumbuhan tanaman. Berbedanya waktu aplikasi akan memberikan hasil yang tidak sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Inkubasi bahan organik memerlukan waktu dalam proses perombakan oleh mikroorganisme. Masa inkubasi sangat menentukan kematangan dari suatu kompos. Apabila masa inkubasi belum cukup, maka kompos yang dihasilkan kualitasnya kurang baik bila digunakan sebagai pupuk (Suwastika & Utari, 2009).

Terbaiknya pertumbuhan tomat ditunjukkan pada perlakuan lama waktu inkubasi 30 hari bila dibandingkan dengan lama waktu inkubasi 0, 10 dan 20 hari. Hal ini dapat dilihat pada setiap perubahan yang diamati seperti tinggi tanaman, berat segar tanaman dan berat dan berat kering tanaman. Hal ini disebabkan karena lama waktu inkubasi pupuk organik selama 30 hari merupakan waktu yang cukup bagi pupuk organik dapat terdekomposisi dengan baik, hal ini dibuktikan dari hasil penelitian Ari Yandi (2016), dengan hasil analisis C-organik (29,12 %) terendah, nitrogen total terbanyak (1,22 %), fosfor total terbanyak (2,45 %), dan kalium total terbanyak (2,21 %) bila dibandingkan dengan perlakuan lama waktu inkubasi pupuk organik 10 hari dan 20 hari yang memiliki kandungan C-organik (33,15 %, 33,15 % dan 32,65 %), nitrogen total (1,11 %, 1,13 % dan 1,20 %), fosfor total (2,33 %, 2,37 % dan 2,38 %) dan kalium total 1,98 %, 1,98 % dan 2,18 %). Dari hasil analisis pupuk organik tersebut menunjukkan bahwa lama waktu inkubasi 30 hari merupakan waktu yang cukup bagi mikroorganisme dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman tomat untuk dapat tumbuh dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Dwidjoseputro (2006), bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik

apabila segala elemen yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan dalam bentuk yang siap diserap oleh tanaman.

Selain itu ratio C/N pupuk organik pada lama waktu inkubasi 30 hari lebih rendah (23,87) bila dibandingkan dengan lama waktu inkubasi 0, 10 dan 20 hari (29,80, 29,34 dan 27,21). Hal ini disebabkan karena dengan lama waktu inkubasi 30 hari merupakan waktu yang cukup bagi bakteri yang dapat menguraikan pupuk organik kotoran sapi, sehingga C/N yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini sama dengan penelitian (Yuniwati *et al.* 2012), bahwa semakin lama waktu proses inkubasi maka semakin banyak kesempatan bagi mikroba untuk menguraikan bahan organik.

Rasio C/N yang dihasilkan dari lama waktu inkubasi 30 hari adalah 23,87, angka ini menunjukkan bahwa proses yang berlangsung mendekati proses mineralisasi (proses perubahan dari bahan organik (merupakan senyawa kompleks) menjadi anorganik (merupakan senyawa sederhana), sehingga unsur hara N, P dan K yang disumbangkan semakin banyak. Selain itu penurunan rasio C/N ini terjadi karena adanya reaksi C menjadi CO₂ dan CH₄ yang berupa gas. Hal ini sama dengan pendapat Indriani (2007), bahwa pada proses pengomposan terjadi penguraian (perubahan) yang menyebabkan kadar karbohidrat akan hilang atau turun dan senyawa N yang larut (amonia) meningkat.

Terendahnya pertumbuhan tanaman tomat didapatkan pada perlakuan lama waktu inkubasi 0 hari bila dibandingkan dengan perlakuan lama waktu

inkubasi 30 hari. Hal ini disebabkan karena lama waktu inkubasi 0 hari merupakan waktu yang kurang cukup bagi mikroorganisme untuk menguraikan pupuk organik kotoran sapi, sehingga unsur hara yang disumbangkan lebih sedikit, sehingga tanaman tomat mengalami kekurangan unsur hara. Dengan kekurangan unsur hara maka akan menghambat pertumbuhan dan produksi yang dicapai lebih rendah. Selain itu nilai rasio C/N pada perlakuan waktu inkubasi 0 hari ini memiliki nilai C/N yang tinggi yaitu 29,80. Rasio C/N tersebut menunjukkan bahwa proses yang terjadi adalah proses immobilisasi (perubahan senyawa anorganik (tersedia) menjadi senyawa organik (tidak tersedia), karena dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk menyusun tubuhnya) (Syarief, 1985).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan pesisir pantai Samas Dusun Ngepet, Desa Srigading, Kabupaten Bantul, DIY. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei 2018 hingga Juli 2018.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : lapisan atas (kedalaman 0-20 cm) tanah pasir pantai (9,7 kg), daun kirinyuh (94,32 gram) dan pupuk kandang sapi (94,32 gram). Alat-alat yang digunakan terdiri atas : (i) Alat untuk mengambil contoh tanah dan pengeringan (cangkul, skop, karung, penumbuk tanah, saringan 2 mm, plastik. (ii). Alat untuk perlakuan penelitian timbangan, penggaris, polybag, tali dll, (iii). Alat laboratorium untuk analisis tanah dan tanaman.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan pot di rumah kaca dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor,

Faktor pertama, pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh yang terdiri dari 4 aras :

1. P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang (kontrol)
2. P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha (94,32 gram)
3. P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha (94,32 gram)
4. P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh setara 30 ton/ha dengan perbandingan 50% : 50% (setara 47,16 gram pupuk kandang sapi dan setara 47,16 gram kirinyuh)

Faktor kedua, inkubasi yang terdiri dari 3 aras :

1. K1 = 0 hari inkubasi
2. K2 = 20 hari inkubasi
3. K3 = 40 hari inkubasi

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) dan Waktu Inkubasi

Perlakuan	Waktu Inkubasi		
	K1	K2	K3
P0	P0K1	P0K2	P0K3
P1	P1K1	P1K2	P1K3
P2	P2K1	P2K2	P2K3
P3	P3K1	P3K2	P3K3

Perlakuan diulang tiga kali, sehingga diperoleh 36 polybag dalam penelitian.

Tabel 2. Kombinasi perlakuan pemberian bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) dan Waktu Inkubasi

P2K3 I	P2K2 I	P3K1 III
P1K3 II	P3K1 I	P1K3 III
P3K1 II	P1K1 I	P2K2 I
P3K2 I	P0K2 III	P3K2 III
P0K3 II	P3K3 I	P1K3 I
P2K2 III	P2K2 II	P0K2 II
P0K1 III	P1K2 II	P2K1 III
P1K1 II	P0K1 I	P1K1 III
P2K1 I	P3K3 III	P0K1 II
P0K3 III	P3K3 II	P1K2 I
P2K3 II	P3K2 II	P0K3 I
P2K3 III	P1K2 III	P2K1 II

D. Parameter Pengamatan

Analisis sebelum perlakuan :

1. Parameter kimia tanah

- a. pH H₂O tanah (perbandingan air : tanah = 2,5:1) dengan pH meter
- b. C-Organik dengan metode Walkley and Black (Poerwowidodo, 1992)
- c. Kadar N total tanah dengan metode Kjeldahl (Afany, 2000)
- d. Kadar N tersedia tanah dengan pengestrak KCl (Poerwowidodo, 1992)
- e. Kadar P tersedia tanah metode Bray (Poerwowidodo, 1992)
- f. Kadar K tersedia tanah dengan pengestrak NH₄OAc (Poerwowidodo, 1992)
- g. KPK tanah dengan pengestrak NH₄OAc (Poerwowidodo, 1992)
- h. Tekstur analisis dengan pemipetan (Poerwowidodo, 1992)

2. Analisis Daun Kirinyuh

- a. C-Organik dengan metode Walkley and Black (Poerwowidodo, 1992)
- b. Kadar N total dengan metode Destruksi Basah Pengestrak H₂SO₄ + H₂O₂ (Poerwowidodo, 1992)

- c. P_2O_5 dengan metode Destruksi Basah Pengesthak $H_2SO_4 + H_2O_2$ (Poerwowidodo, 1992)
 - d. K_2O diukur dengan Pengesthak $H_2SO_4 + H_2O_2$ (Poerwowidodo, 1992)
3. Analisis Pupuk Kandang Sapi
- a. C-Organik dengan metode Walkley and Black (Poerwowidodo, 1992)
 - b. Kadar N total dengan Destruksi Basah Pengesthak $H_2SO_4 + H_2O_2$ (Poerwowidodo, 1992)
 - c. P_2O_5 dengan Destruksi Basah Pengesthak $H_2SO_4 + H_2O_2$ (Poerwowidodo, 1992)
 - d. K_2O diukur dengan Destruksi Basah Pengesthak $H_2SO_4 + H_2O_2$ (Poerwowidodo, 1992)

Analisis setelah perlakuan :

- 1) Analisis kimia tanah
 - a) Kadar N tersedia tanah dengan pengekstrak KCl 1N metode destilasi (Poerwowidodo, 1992)
 - b) Kadar P tersedia tanah metode Bray (Poerwowidodo, 1992)
 - c) Kadar K tersedia tanah pengekstrak NH_4OAc (Poerwowidodo, 1992)
 - d) KPK tanah dengan pengekstrak NH_4OAc (Afany, 2000)

2) Parameter Tanaman

a) Pengamatan pertumbuhan tanaman

- Pengukuran tinggi tanaman setiap satu minggu sekali.
- Berat segar tanaman dengan menimbang tanaman setelah tanaman tersebut mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum.
- Berat kering tanaman dengan menimbang tanaman setelah tanaman tersebut mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum.

E. Pelaksanaan Penelitian

Tanah pasir pantai yang diambil di Lahan pesisir pantai Samas dikeringanginkan dan disaring dengan menggunakan saringan diameter 2 mm, selanjutnya dimasukkan kedalam polybag setara 9,7 kg tanah kering mutlak. Perlakuan diberikan dengan menambahkan pupuk kandang sapi dan kirinyuh, sesuai perlakuan.

Tanaman Kirinyuh segar dicacah dengan pisau sampai berukuran 1-2 cm dan pupuk kandang sapi di keringanginkan kemudian disaring dengan ukuran 2 mm. Pupuk kandang sapi dan kirinyuh yang telah dimasukkan ketanah pasir pantai sesuai perlakuan diberi air sampai kondisi kapasitas lapangan. Lengas tanah tetap dipertahankan pada kondisi kapasitas lapangan yaitu dengan

cara penimbangan polybag. Jumlah air yang ditambahkan dengan penimbangan polybag-polybag percobaan setiap hari. Selisih antara berat dan isinya pada waktu penimbangan dengan berat semula merupakan berat air yang harus ditambahkan.

Selanjutnya tanah yang telah ditambahkan pupuk kandang sapi dan kirinyuh di inkubasi sesuai perlakuan (0 hari inkubasi, inkubasi 20 hari, dan inkubasi 40 hari). Setelah diinkubasi, dilakukan analisis ketersediaan N, P, dan K tanah pasir pantai.

Sebagai biomassa untuk mengetahui tanggapan tanaman budidaya terhadap kondisi tanah dan perlakuan, akan dilakukan penanaman bibit tomat pada tanah dalam polybag yang telah di perlakuan. Penanaman dilakukan pada contoh tanah dengan berat setara 9,7 kg tanah kering mutlak. Bibit tomat yang akan ditanam terlebih dahulu dipilih ukurannya yang seragam, kemudian dilanjutkan dengan penanaman 1 bibit per lubang tiap polybag.

Pada umur 7 hari setelah tanam dilakukan penjarangan dengan menyisakan 1 tanaman terbaik setiap polybag, tanaman dipelihara sampai mencapai fase vegetatif maksimum. Setelah fase vegetatif maksimum tercapai, dilakukan pengukuran pertumbuhan tomat yang meliputi tinggi tanaman, berat basah tanaman dan berat kering tanaman.

F. Analisis Data

Hasil analisis tanah dan tanaman selanjutnya diuji keragamannya pada jenjang nyata 5%, apabila terdapat beda nyata akan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncant (UJBD) dengan jenjang nyata 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisika tanah, Kimia tanah dan Bahan Organik Sebelum Perlakuan

Beberapa sifat fisik dan kimia tanah pasir pantai dari Lahan Pesisir Pantai Samas Dusun Ngepet, Desa Srigading, Kabupaten Bantul, DIY. yang telah di analisis sebelum perlakuan disajikan pada tabel 2.

Tabel 3. Sifat Fisika dan Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Parameter	Hasil	Harkat (PPT 1986)
C – Organik (%)	0,14	Sangat Rendah
N – Total (%)	0,206	Sangat Rendah
N – Tersedia (%)	0,013	Sangat Rendah
P – Tersedia (ppm)	9,73	Rendah
K – Tersedia (me %)	0,237	Sangat Rendah
pH H ₂ O	6,75	Netral
KPK (cmol(+)kg ⁻¹)	5,9	Rendah
Tekstur		Pasir
Pasir (%)	90,96	
Debu (%)	5,84	
Lempung (%)	3,2	

Hasil Analisis tanah pasir pantai (Tabel 3) menunjukkan bahwa tanah yang digunakan penelitian di dominasi oleh fraksi pasir (90,96%) dan tergolong tekstur pasir. Dengan tekstur demikian, luas permukaan jenisnya kecil dan pori makro lebih banyak sehingga kemampuan tanah untuk mengikat air relatif rendah. Tanah ini memiliki porositas kurang baik. Menurut Islami (1995) dan Hilel (1981) porositas untuk tanah pasiran berkisar 30 -50%, sedangkan pasiran

ini mempunyai ruang pori makro yang sangat mudah untuk pergerakan air dan udara, sehingga porositas tanah yang banyak mengandung pasir cenderung tinggi. Tanah pasir pantai sangat sulit untuk menahan air tetapi mempunyai aerasi dan drainase yang baik.

Hasil analisis kimia tanah pasir pantai Samas (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat kendala kesuburan kimiawi antara lain: C-organik sebesar 0.14% yang termasuk kedalam kriteria sangat rendah. Rendahnya C-organik tersebut dapat terjadi karena kurangnya bahan organik yang terkandung didalam tanah Pasir pantai. Rendahnya kandungan unsur hara dan bahan organik pada tanah Pasir pantai disebabkan karena struktur tanah yang lepas-lepas, sehingga belum ada penimbunan bahan organik. Dalam tanah pasir selain kandungan bahan organiknya rendah unsur N juga tergolong rendah. Pada tanah pasir unsur hara N diserap tanaman kebanyakan dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ , hasil analisis menunjukkan nilai N-total yang sangat rendah : 0.206 %, hal ini dikarenakan unsur hara banyak terlarut atau *leaching*. Begitupula nilai N-tersedia yang sangat rendah : 0,013% menandakan tanah pasir miskin unsur hara. P -tersedia yang rendah : 9,73 ppm dan K-tersedia yang sangat rendah 0,237 me % dikarenakan pada tanah pasir banyak memiliki pori-pori makro yang lemah untuk mengikat unsur hara dalam tanah Pengukuran pH H_2O digunakan untuk mengetahui nilai pH asli dari tanah tersebut, pada hasil analisis tanah pasir samas memiliki nilai pH H_2O yang tergolong netral : 6.75 % (Tabel 1). Kandungan KPK Tanah Pasir sebesar 5,90 $\text{cmol}(+) \text{Kg}^{-1}$ dan

tergolong rendah. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik pasir pantai yang rendah.

Sifat kimia pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Sifat Kimia Pupuk kandang sapi dan Kirinyuh

Parameter	Pupuk Kandang Sapi	<i>Kirinyuh</i>
C - Organik (%)	17,74	31,00
N – Total (%)	1,42	2,56
P ₂ O ₅ (%)	0,41	1,06
K ₂ O (%)	0,92	1,40
C/N	12,49	12,10

Analisis pupuk kandang sapi dan kirinyuh menunjukkan bahwa kandungan bahan organik setelah di analisis di laboratorium, pupuk kandang sapi mempunyai kandungan C-organik sebesar 17,74% dan pupuk hijau sebesar 31,00%, Pupuk kandang mempunyai kandungan N-total sebesar 1,42% dan pupuk hijau sebesar 2,56%, Pupuk kandang mempunyai kandungan P₂O₅ sebesar 0,41% dan pupuk hijau sebesar 1,06%, pupuk kandang mempunyai kandungan K₂O sebesar 0,92% dan pupuk hijau 1,40%, ratio C/N pupuk kandang sapi sebesar 12,49 dan ratio C/N kirinyuh sebesar 12,10 (Tabel 4).

Unsur C sangat mempengaruhi ratio C/N yang akan menentukan waktu dekomposisi dan mutu dari suatu bahan organik. Rasio C/N merupakan salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara total. Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon (C)

terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk dekomposisi dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani, 2005).

Penambahan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk hijau ke dalam tanah dengan tujuan untuk meningkatkan fungsi tanah dan meningkatkan unsur hara. Kandungan unsur hara yang tinggi akan membantu tanah dalam meningkatkan penyerapan unsur hara serta retensi unsur hara dalam tanah.

B. Hasil Analisis Kimia Tanah Setelah Perlakuan

Hasil analisis sifat kimia tanah dalam polybag yang telah diberikan pupuk kandang sapi dan kirinyuh dengan waktu inkubasi yang berbeda meliputi, N-tersedia, P-tersedia, K-tersedia, dan KPK.

1. N-Tersedia

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (ammonium) melalui proses – proses tertentu agar dapat digunakan tanaman.

Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap N-tersedia tanah disajikan Tabel 5.

Tabel 5. N Tersedia (%) tanah pasir pantai dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	0,04	0,06	0,05	0,07	0,06 p
K2	0,05	0,07	0,06	0,08	0,07 p
K3	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06 p
Rerata	0,04 c	0,06 b	0,06 b	0,07 a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris (a,b,c) menunjukkan beda nyata dan dalam kolom (p) menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan
50% : 50%

K1 = 0 hari Inkubasi

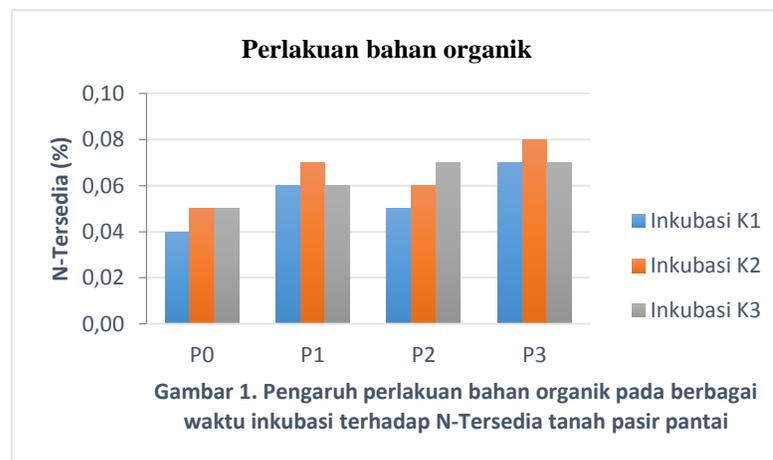
K2 = 20 hari Inkubasi

K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 6) dan Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh ada beda nyata pada N-Tersedia tanah pasir pantai. Perlakuan campuran pupuk kandang sapi dan kirinyuh (P3) menunjukkan hasil N-Tersedia yang paling tinggi sebesar 0,07% dan berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2. Meningkatnya N-tersedia disebabkan karena pupuk kandang sapi dan kirinyuh yang diberikan telah mengalami perombakan dan mineralisasi sehingga banyak N yang dilepas oleh

pupuk kandang sapi. Hal ini sejalan dengan pendapat Syukur dan Harsono (2008) yang menyatakan bahwa penambahan pupuk kandang akan meningkatkan bentuk N tersedia yang dapat diserap tanaman, yaitu NO_3^- dan NH_4^+ . Perlakuan waktu inkubasi tidak ada beda nyata pada N-tersedia tanah pasir pantai dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh perbandingan 50%:50% (P3) menghasilkan N-Tersedia paling tinggi 0,07% karena Kirinyuh merupakan sumber N, sehingga proses dekomposisi pupuk kandang dan kirinyuh lebih cepat dan proses mineralisasi lebih baik. Selain itu meningkatnya N tersedia juga dipengaruhi oleh peningkatan KPK tanah yang diakibatkan oleh pemberian pupuk kandang sapi dan Kirinyuh. KPK merupakan kemampuan tanah dalam menjerap dan mempertukarkan kation – kationnya. Semakin tinggi nilai KPK maka semakin banyak juga kation – kation yang dijerapnya, termasuk NH_4^+ . Hal tersebut yang diduga menjadi penyebab terjadinya peningkatan N tersedia pada tanah pasir pantai.



2. P-Tersedia

Unsur hara Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Tidak ada unsur hara lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal, oleh karena P dibutuhkan tanaman cukup tinggi. Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap P-tersedia disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. P-Tersedia (ppm) tanah pasir pantai dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	13,13	17,67	17,32	18,82	16,74q
K2	16,14	26,92	25,39	28,00	24,11p
K3	17,72	24,56	24,29	23,97	22,64p
Rerata	15,66 b	23,05 a	22,33 a	23,60 a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris (a,b) dan dalam kolom (p,q) menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan 50% : 50%

K1 = 0 hari Inkubasi

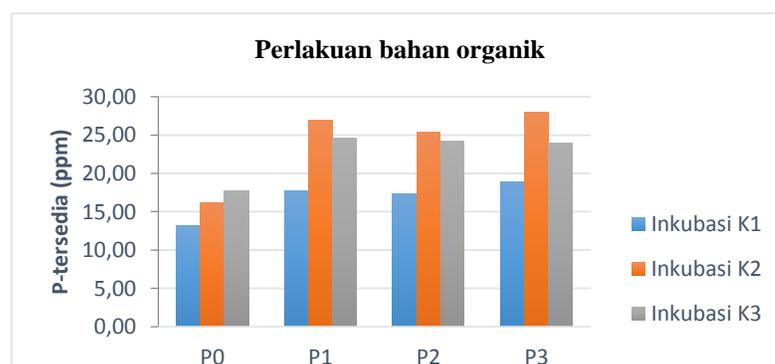
K2 = 20 hari Inkubasi

K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 7) dan Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kirinyuh (P1), perlakuan pupuk kandang(P2), dan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh perbandingan 50%:50%(P3) tidak ada beda nyata tetapi berbeda dengan kontrol (P0) pada P-Tersedia tanah pasir pantai. Perlakuan waktu inkubasi berbeda nyata pada P-Tersedia, dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh berbeda nyata dengan kontrol (P0), hal ini dikarenakan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh sudah mengalami dekomposisi dan mineralisasi, sehingga unsur hara Fosfor tersedia dalam tanah. Tanaman membutuhkan Fosfor selain pada fase vegetatif untuk memacu perkembangan akar, menyusun komponen sel yang dibentuk dari senyawa protein serta mengedarkan energi ke seluruh bagian tanaman dan pada fase generatif untuk membentuk organ bunga, buah dan biji (Hanafiah,2004).

Pada berbagai waktu inkubasi menunjukkan bahwa pada perlakuan inkubasi K1 menunjukkan ada beda nyata dengan K2, dan K3 pada P-Tersedia tanah. Nilai K-Tersedia tanah tertinggi sebesar 24,11 ppm(K2), hal ini dikarenakan lama waktu inkubasi 20 hari (K2) pupuk kandang sapi dan kirinyuh sudah mulai mengalami dekomposisi.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan bahan organik pada berbagai waktu inkubasi terhadap P-Tersedia tanah pasir pantai

3. K-Tersedia

Pada dasarnya, Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang setelah terlapuk dapat melepaskan ion-ion kalium. Kalium yang berasal dari mineral yang tahan lapuk sehingga ketersediaan K sangat lambat dan Kalium juga bersifat mobil sehingga rentan pada pelindian. Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap K-tersedia disajikan disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. K-Tersedia (me%) tanah pasir pantai dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	0,29	0,29	0,30	0,31	0,30 p
K2	0,29	0,38	0,33	0,35	0,34 p
K3	0,32	0,31	0,33	0,36	0,33 p
Rerata	0,30 a	0,33 a	0,32 a	0,34 a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris (a) dan dalam kolom (p) menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

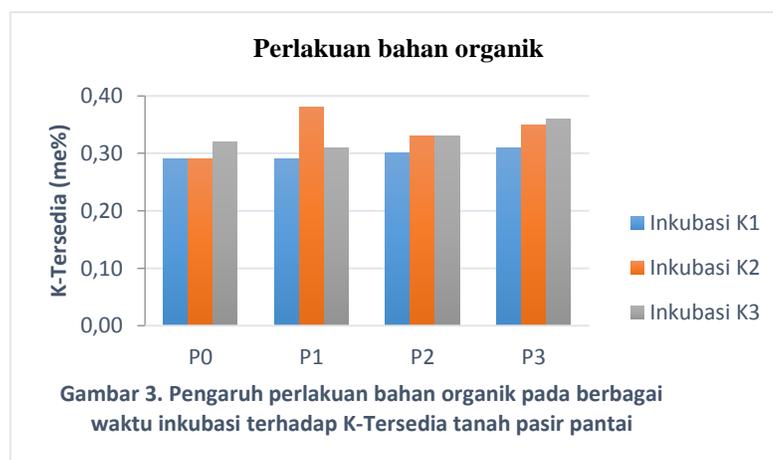
P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan

50% : 50%
 K1 = 0 hari Inkubasi
 K2 = 20 hari Inkubasi
 K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 8) dan Tabel 7 menunjukkan perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh serta perlakuan waktu inkubasi tidak berbeda nyata pada K-Tersedia, dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh yang diberikan tidak ada beda nyata pada hasil K-Tersedia tanah pada berbagai waktu inkubasi. Hal ini karena pupuk kandang sapi dan kirinyuh dalam waktu inkubasi 40 hari sudah mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi, tetapi karena K berasal dari mineral yang lambat tersedia dan bersifat mobile sehingga K rentan terhadap pelindian. Hal ini didukung oleh Penelitian Nasih (2010) yang menyatakan bahwa tanah pasir secara alami memiliki kandungan K yang rendah karena sumber K berasal dari mineral Feldspar dan Mika yang tahan lapuk sehingga kemampuan menyediakan K lambat.



4. Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)

Kapasitas Pertukaran kation tanah adalah kemampuan koloid tanah dalam menjerap dan mempertukarkan kation. Kapasitas Pertukaran kation total adalah jumlah muatan negatif tanah dari permukaan koloid tanah yang merupakan situs pertukaran kation - kation. Kapasitas Pertukaran kation dinyatakan dalam $\text{cmol}(+) \text{Kg}^{-1}$ (Tan dan Kim, 1991). Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap KPK tanah disajikan Tabel 8.

Tabel 8. KPK ($\text{cmol}(+) \text{Kg}^{-1}$) tanah pasir pantai dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	6,27	9,20	8,41	8,98	8,22 q
K2	6,97	9,76	9,68	10,41	9,21 p
K3	7,33	9,32	9,68	10,40	0,33 p
Rerata	6,86 b	9,43 a	9,26 a	9,93 a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris (a,b) dan dalam kolom (p,q) menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan 50% : 50%

K1 = 0 hari Inkubasi

K2 = 20 hari Inkubasi

K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 5) dan Tabel 8 dapat diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh serta perlakuan waktu inkubasi

berbeda nyata pada KPK tanah, dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan. Ini berarti bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh dapat meningkatkan KPK tanah pasir pantai dan pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh setara 30 ton/ha dengan perbandingan 50%:50% (P3) menunjukkan nilai KPK tertinggi sebesar $9,93 \text{ cmol}(+) \text{ Kg}^{-1}$. Hal ini dikarenakan ada bahan koloid organik sehingga dapat meningkatkan KPK tanah. KPK hasil pemberian bahan organik pupuk kandang sapi dan kirinyuh masih tergolong kategori rendah. Hal ini dikarenakan adanya kepadatan muatan yang lebih rendah yang menyebabkan derajat oksidasi pada tanah tidak meningkat.

Pada berbagai waktu inkubasi menunjukkan bahwa pada perlakuan inkubasi KI menunjukkan ada beda nyata dengan K2, dan K3 pada KPK tanah. Nilai KPK tertinggi sebesar $9,21 \text{ cmol}(+) \text{ Kg}^{-1}$ diperoleh pada perlakuan 20 hari (K2), hal ini dikarenakan lama waktu inkubasi 20 hari (K2) pupuk kandang sapi dan kirinyuh sudah mengalami dekomposisi. Peningkatan KPK terjadi karena pengaruh waktu inkubasi yang dapat menambah bahan koloid organik sehingga dapat meningkatkan KPK tanah. Harkat KPK tanah masih rendah, hal ini karena tanah pasir pantai mengandung kandungan lempung 3,2% sebagai koloid anorganik sehingga menghasilkan KPK rendah. Faktor yang mempengaruhi KPK tanah salah satunya adalah bahan koloid baik koloid anorganik atau lempung maupun koloid organik atau humus. Bohn, dkk (2005)

menyatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi nilai KPK tanah adalah kandungan humus tanah dan jenis mineral liat.

5. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman. Proses pertumbuhan tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu diantaranya lingkungan, fisiologis dan genetika tanaman. Menurut Syukur dan Guritno (1995) tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap tinggi tanaman disajikan Tabel 9.

Tabel 9. Tinggi tanaman (cm) tomat dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	48,00	50,67	56,67	58,00	53,34p
K2	58,27	64,00	64,67	68,17	63,78p
K3	61,50	67,00	72,50	77,67	69,67p
Rerata	55,92a	60,56a	64,61a	67,95a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris (a) dan dalam kolom (p) menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

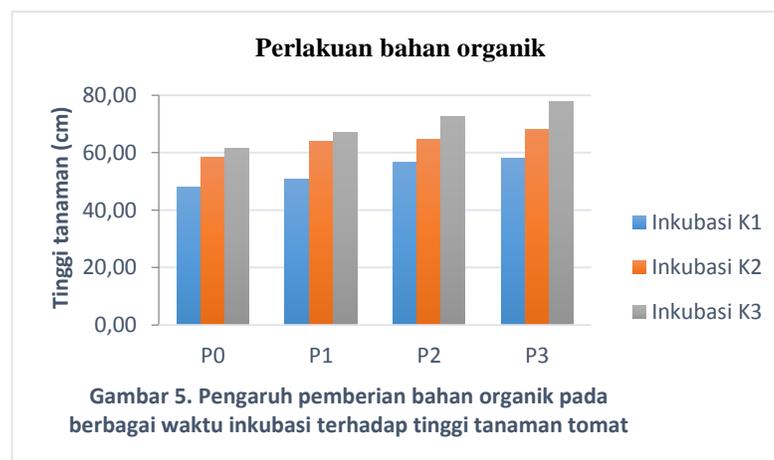
P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha
P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan
50% : 50%
K1 = 0 hari Inkubasi
K2 = 20 hari Inkubasi
K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 9) dan Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman tomat, demikian juga perlakuan waktu inkubasi tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman tomat dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Hal ini disebabkan dengan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi belum mencukupi untuk menunjang pertumbuhan tinggi tanaman tomat dan sudah meningkatkan ketersediaan unsur hara tetapi kebutuhan tanaman belum mencukupi. Hal ini didukung oleh ketersediaan K tersedia yang belum menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan (Tabel 6), serta kadar N-Tersedia dan P-Tersedia yang belum mencukupi kebutuhan tanaman Tomat.

Lakitan (1996) menyatakan bahwa pertambahan tinggi tanaman merupakan proses fisiologi dimana sel melakukan pembelahan. Pada proses pembelahan tersebut tanaman memerlukan N dalam jumlah yang cukup yang diserap tanaman melalui akar. Lingga dan Marsono (2000) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Nitrogen digunakan

untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. (Hakim *et al.*, 1986) menyatakan terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang di peroleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi. Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa kekurangan N membatasi produksi protein dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru.



6. Berat Basah tanaman

Berat basah tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah dipengaruhi oleh kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Berat segar menunjukkan kandungan air dan kelembapan tanaman.

Sekitar 500 g air diperlukan untuk menghasilkan 1 g bahan kering. Sekitar 1 g atau 10% air ini menjadi bagian terpadu tanaman dan sisanya hilang melalui stomata pada daun selama penyerapan karbondioksida (Fitter dan Hay, 1981; Salisbury dan Ross 1995; Sitompul dan Guritno, 1995). Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap berat basah tanaman disajikan Tabel 10.

Tabel 10. Berat basah (gr) tanaman tomat dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	98,67	169,67	168,33	175,33	153,00p
K2	94,67	219,67	136,00	188,67	159,75p
K3	116,67	155,67	180,00	153,33	151,92p
Rerata	103,34b	181,67a	161,44a	173,11a	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris (a) dan dalam kolom (p) menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan 50% : 50%

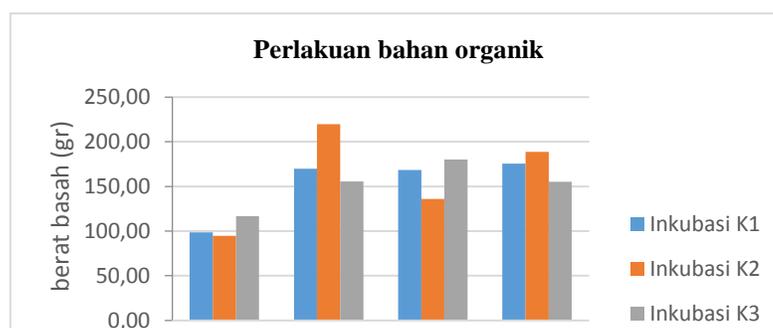
K1 = 0 hari Inkubasi

K2 = 20 hari Inkubasi

K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 10) dan Tabel 10 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh berbeda nyata dengan kontrol (P0), tetapi perlakuan waktu inkubasi tidak berbeda nyata pada berat basah tanaman tomat dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Dari tabel 10 diketahui bahwa berat basah meningkat dibandingkan dengan control dengan meningkatnya pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh. Meningkatnya berat basah tanaman tomat disebabkan oleh banyaknya kandungan hara tersedia dalam tanah akibat pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh. Prasetyo (2014), menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi 75 % menghasilkan berat basah tanaman tomat sebanyak 141,21 g/tanaman. Peningkatan berat basah tanaman tomat juga dapat disebabkan karena adanya peningkatan nilai N-tersedia. Nitrogen berfungsi sebagai pembentuk klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi pemberian nitrogen (sampai batas optimum-nya) maka jumlah klorofil yang terbentuk akan meningkat (Adil *et al*, 2005). Meningkatnya jumlah klorofil mengakibatkan laju fotosintesis pun meningkat sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dan maksimum. Hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan organ - organ tanaman, dimana semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman (Koryati, 2004). Menurut Gardner *et al* (1991), bahwa pupuk nitrogen berpengaruh nyata terhadap perluasan daun terutama pada lebar dan luas daun, hal ini mempengaruhi terhadap bobot segar dan bobot kering total per tanaman.



Gambar 6. Pengaruh pemberian bahan organik pada berbagai waktu inkubasi pada berat basah tanaman

7. Berat Kering Tanaman

Hasil berat kering tanaman adalah keseimbangan antara pengambilan CO₂ (fotosintesis) dan pengeluaran CO₂ (respirasi). Fotosintesis mengakibatkan meningkatnya berat kering tanaman karena pengambilan CO₂, sedangkan proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran CO₂ dan mengurangi berat kering (Gardner *et al*, 1991). Pengaruh pemberian bahan organik dan waktu inkubasi terhadap berat kering tanaman disajikan Tabel 11.

Tabel 11. Berat kering (gr) tanaman tomat dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi	Perlakuan				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K1	12,58	25,33	24,23	28,79	22,73p
K2	13,23	30,21	28,27	34,47	26,55p
K3	16,83	23,49	25,52	21,79	21,91p
Rerata	14,21b	26,34a	26,01a	28,35a	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (a,b) menunjukkan ada beda nyata dan dalam kolom (p) menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

P0 = Tanpa pemberian kirinyuh + pupuk kandang

P1 = Pemberian kirinyuh setara 30 ton/ha

P2 = Pemberian pupuk kandang setara 30 ton/ha

P3 = Pemberian pupuk kandang dan kirinyuh perbandingan 50% : 50%

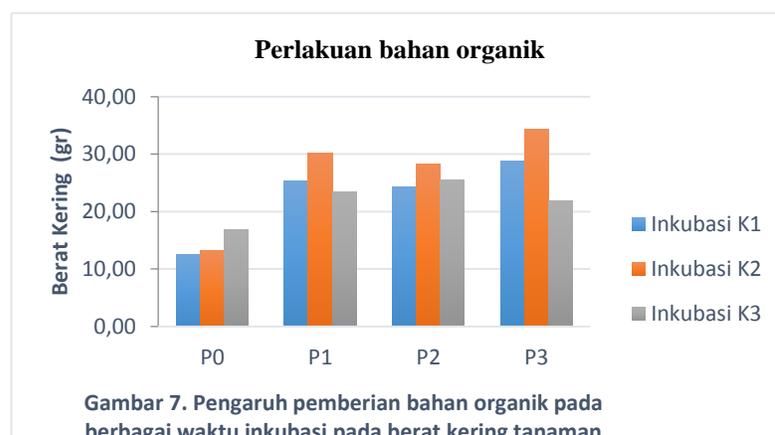
K1 = 0 hari Inkubasi

K2 = 20 hari Inkubasi

K3 = 40 hari Inkubasi

Dari hasil sidik ragam (lampiran 11) dan Tabel 11 dapat diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan kirinyuh berbeda nyata dengan kontrol (P0), tetapi perlakuan waktu inkubasi tidak berbeda nyata pada berat basah tanaman tomat dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Dari tabel 11 diketahui bahwa berat kering tanaman meningkat dibandingkan dengan kontrol seiring dengan meningkatnya pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh. Hal ini Meningkatkan berat kering tanaman tomat disebabkan oleh banyaknya kandungan N dalam tanah yang diakibatkan oleh pemberian pupuk kandang sapi. N tersedia dalam tanah yang diserap tanaman berperan penting dalam pertumbuhannya khususnya dalam proses pembelahan sel. Sel dalam tumbuh tanaman yang aktif membelah akan mempercepat pertumbuhan tanaman seperti pelebaran daun. Bertambah lebarnya daun sangat mempengaruhi proses respirasi dan fotosintesis. Kedua proses tersebut berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Hal ini dijelaskan oleh Husma (2010), yang melaporkan bahwa pemberian bahan organik (pupuk kandang sapi dan kirinyuh) berpengaruh terhadap tanaman seperti peningkatan respirasi, bertambah lebarnya daun yang berpengaruh terhadap kegiatan fotosintesis yang bermuara pada produksi dan kandungan bahan kering.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pemberian pupuk kandang sapi dan Kirinyuh dan waktu inkubasi kaitannya terhadap ketersediaan NPK pada tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat dapat ditarik beberapa kesimpulan meliputi :

1. Pemberian kirinyuh dan pupuk kandang sapi berpengaruh pada peningkatan N-Tersedia, P-Tersedia, dan KPK tanah pasir pantai dan berat basah, berat kering tanaman tomat, tetapi tidak berpengaruh terhadap K dan Tinggi tanaman.
2. Waktu inkubasi mulai 20 hari berpengaruh meningkatkan P-Tersedia dan KPK tetapi tidak berpengaruh pada N-Tersedia, K-Tersedia, Tinggi Tanaman, Berat Basah dan Berat kering tanaman tomat.
3. Pemberian pupuk kandang sapi dan kirinyuh pada berbagai waktu inkubasi tidak ada interaksi terhadap ketersediaan NPK tanah pasir pantai dan pertumbuhan tomat.

B. Saran

Perlu adanya penambahan waktu inkubasi tanah pasir pantai untuk menunjang keadaan unsur hara dalam posisi mineralisasi terhadap pertumbuhan tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, I. K., 1988. *Seluk Beluk Kotoran Sapi serta Manfaat Praktisnya*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Adil, W. H., N. Sunarlim, dan I. Roostika. 2005. *Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran*. Biodiversitas 7 (1) : 77-80.
- Anonim. 2007. *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI Press
- Bohn, H.L., 2005. *Soil Chemistry*. John Wiley & Sons, New York.
- Budiyanto, G. 2009. *Bahan Organik dan Pengelolaan Nitrogen Lahan Pasir* UNPAD Press.
- Budiyanto, G. 2014. *Manajemen Sumber Daya Lahan*. LP3M UMY. Yogyakarta.
- Chandrashekar. S.C and G.N. Gajanana. 1998. *Eksplotation of Chromolaena odorata (L)* UNDIP. Press.
- Daryono, H. dan Hamzah, Z. 1997. *Studi mengenai gulma Eupatorium Odoratum yang terdapat di hutan Tektona Gradis L*. Lembaga Penelitian Hutan Bogor
- Djuarnani, N. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Gardner, E. J., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press.
- Hakim, N., Agustian, and Y. Mala. 2012. *Application of organic fertilizer Tithonia plus to control iron toxicity and reduce commercial fertilizer application on new paddy field*. J. Trop. Soils 17:135-142.
- HanafiahK, A. 1989. *Pengaruh Pupuk Kandang terhadap Agihan Bentuk dan Ketersediaan P pada Tanah Pasiran*. Kesuburan Tanah. PS Ilmu Tanah PPS-UGM, Yogyakarta
- Hartatik, M dan Widowati, S. 2010. *Pengaruh penggunaan beberapa jenis pupuk organik terhadap produksi tomat*. Jurnal Teknologi 2: 141 – 147

- Husma, M. 2010. *Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (Cucumis melo L.)*. Tesis Program Studi Agronomi Universitas Haluoleo.
- Koryati, T. 2004. *Pengaruh Penggunaan Mulsa dan Pemupukan Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (Capsicum annumL.)*. Agronomi 2 (1) : 15-19
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga. 2000. *Pupuk dan pemupukan*. PT. penebar Swadaya. Jakarta
- Nasution, 1986. *Perubahan Komposisi Vegetasi Padang Rumput Alam Akibat Pengendalian Kirinyuh (Chromolaena Odorata)* L. R. M. King
- Prawiradiputra, 2007. *Penggunaan Bahan Pangkasan Kirinyuh (Chromolaena Odorata) dan Gamal ((Gliricidia Sepium) untuk Meningkatkan Ketersediaan N, P, K*. Agrivita 23 (1),20-26.
- Pracaya, 1998. *Bertanam Tomat*, Yogyakarta: Kanisius
- Poerwowidodo, 1992. *Klasifikasi Tanaman Tomat*. Penerbit Angkasa Persada Jl. Kronolodong No. 37, Cetakan keempat Bandung
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Diterjemahkan Diah Lukman dan Sumaryono dari *Plant Physiology*. Penerbit IPB. Bandung. 1995. Jilid 2. 167 hlm.
- Sutedjo, M.M. dan Kartasapoetra, 1998. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta
- Sutoyo,. 1988. *Budidaya Tanaman Tomat*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Sofianna. 2008. *Keragaan Pemupukan N, P, K dan S pada Tanaman Tomat di Sulawesi Selatan*. Prosiding Seminar Tomat . p.478-488.
- Suwastika, S dan Utari, M. 2009. *Pengaruh Inkubasi Pada Tanaman Tomat*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.

- Syukur dan Harsono. 2008. *Pengaruh pemberian pupuk kandang dan NPK terhadap beberapa sifat kimia dan fisika tanah pasir pantai Samas Bantul*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 8: 138-145.
- Tan, H.Kim. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. penerbit Gajah Mada University Press. Cetakan kedua. Jakarta.

Lampiran 1. Perhitungan berat tanah kering angin pasir pantai 1 ha

Diketahui	:
BV tanah pasir pantai	: $1,54 \text{ g/cm}^3$
Kedalaman lapisan tanah pasir pantai	: 20 cm
Luas tanah 1 Ha	: 10^8 cm^2
Berat tanah pasir pantai 1ha	: $1,54 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 10^8 \text{ cm}^2$: $30,8 \times 10^8 \text{ g}$: $30,8 \times 10^5 \text{ kg}$
Berat tanah kering mutlak pasir pantai	:
Diameter polybag	: 20 cm (r =n 10)
Tinggi tanah	: 20 cm
BV tanah pasir pantai	: $1,54 \text{ g/cm}^3$
Berat tanah pasir pantai	: (($r^2 \times 3,14$) tinggi tanah) BV pasiran : $(10^2) 20 \text{ cm} \times 3,14 \times 1,54 \text{ g/cm}^3$: $2000 \times 3,14 \times 1,54$: $9671,2 \text{ g}$: $9,7 \text{ kg}$
Berat Tanah Kering Angin pasir pantai	:
BTKM	: $9,7 \text{ kg}$
KL Pasir	: 2,4 %
BTKA tanah pasir pantai	: $\frac{100+KL}{100} \times \text{BTKM}$: $\frac{100+2,4}{100} \times 9,7 \text{ kg}$

: 9,9328 kg

: 9,93 kg

Lampiran 2. Perhitungan penambahan Takaran pupuk kandang sapi dan pemberian Kirinyuh

Pupuk kandang sapi : 30.000 kg/Ha

$$: \frac{BTKM}{Berat\ tanah\ pasir\ pantai} \times 30.000\ kg/ha$$

$$: \frac{9,7\ kg}{30,8 \times 10^5} \times 30.000\ kg/ha$$

: 0,09432 kg

: 94,32 gram

Pemberian Kirinyuh : 30.000 kg/Ha

$$: \frac{BTKM}{Berat\ tanah\ pasir\ pantai} \times 30.000\ kg/ha$$

$$: \frac{9,7\ kg}{30,8 \times 10^5} \times 30.000\ kg/ha$$

: 0,09432 kg

: 94,32 gram

Lampiran 3. Perhitungan Penambahan takaran Kirinyuh dan Pupuk Kandang Sapi dengan perbandingan 50% : 50%

Takaran Kirinyuh : 94,32 x 50% = 47,16 gram

Takaran Pupuk Kandang Sapi : 94,32 x 50% = 47,16 gram

Lampiran 4. Perhitungan kebutuhan air pada saat kondisi kapasitas lapang

KL kapasitas lapang = 14,88 %

Berat tanah pada keadaan kapasitas lapangan :

$$= \frac{100+KL}{100} \times BTKM$$

$$\begin{aligned} &= \frac{100 + 14,88}{100} \times 9,7 \text{ kg} \\ &= 1,1488 \times 9,7 \text{ kg} \\ &= 11,1433 \end{aligned}$$

Berat air yang diberikan dalam kondisi kapasitas lapangan

= berat tanah dalam kondisi kapasitas lapangan – BTKA

$$= 11,143 - 9,93$$

$$= 1,21 \text{ liter}$$

Lampiran 5. Sidik Ragam KPK

Source	DB	JK	KT	F Hit	F.tabel
P	3	50.71419241	16.9047308	19.95	3,03 (s)
K	2	7.7581049	3.87905245	4.58	3,42 (s)
P*K	6	1.86544991	0.31090832	0.37	2,53 (ns)
Galat	24	20.33372212	0.84723842		
Total	35	80.67146934			

Lampiran 6. Sidik Ragam N-Tersedia

Source	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel
P	3	0.00323605	0.00107868	10.19	3,03 (s)
K	2	0.00031857	0.00015929	1.50	3,42 (ns)
P*K	6	0.00040370	0.00006728	0.64	2,53 (ns)
Galat	24	0.00254026	0.00010584		
Total	35	0.00649859			

Lampiran 7. Sidik Ragam P- Tersedia

Source	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel
P	3	370.1528519	123.384284	7.56	3,03 (s)
K	2	365.641642	182.820821	11.21	3,42 (s)
P*K	6	47.525844	7.920974	0.49	2,53 (ns)
Galat	24	391.548017	16.314501		
Total	35	1174.868355			

Lampiran 8. Sidik Ragam K-Tersedia

Source	DB	JK	KT	F Hit	F.Tabel
P	3	0.00943657	0.00314552	1.15	3,03 (ns)
K	2	0.01135749	0.00567874	2.07	3,42 (ns)
P*K	6	0.01095317	0.00182553	0.67	2,53 (ns)
Galat	24	0.06576200	0.00274008		
Total	35	0.09750923			

Lampiran 9. Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Source	DB	JK	KT	F Hit	F tabel
P	3	805.129208	268.376403	1.68	3,03 (ns)
K	2	458.808117	229.404058	1.44	3,42 (ns)
P*K	6	1667.017417	277.836236	1.74	2,53 (ns)
Galat	24	3830.810133	159.617089		
Total	35	6761.764875			

Lampiran 10. Sidik Ragam Berat Basah

Source	DB	JK	KT	F.hitung	F.tabel
P	3	33750.4444	11250.14815	5.99	3,03 (s)
K	2	432.38889	216.19444	0.12	3,42 (ns)
P*K	6	11990.0556	1998.34259	1.06	2,53 (ns)
Galat	24	45046.6667	1876.94444		
Total	35	91219.5556			

Lampiran 11. Sidik Ragam Berat Kering

Source	DB	JK	KT	F Hit	F.Tabel
P	3	1115.45451	371.81817	9.19	3,03 (s)
K	2	146.925172	73.462586	1.82	3,42 (ns)
P*K	6	224.153339	37.35889	0.92	2,53 (ns)
Galat	24	971.049533	40.460397		
Total	35	2457.58256			

Lampiran. 12

UJI DMRT KPK TANAH

Inkubasi	Perlakuan	Ulangan			Σ	X
		1	2	3		
K1	P0	5,8978	6,4670	6,4302	18,80	6,27
	P1	9,1182	9,8585	8,609	27,59	9,20
	P2	8,0624	9,1182	8,0456	25,23	8,41
	P3	9,7273	8,6076	8,5933	26,93	8,98
K2	P0	6,9794	6,9739	6,9690	20,92	6,97
	P1	10,7741	9,9040	8,6107	29,29	9,76
	P2	9,1384	9,6773	10,2228	29,04	9,68
	P3	10,7838	8,6076	11,8460	31,24	10,41
K3	P0	6,4398	7,5089	8,0456	21,99	7,33
	P1	8,6061	10,7578	8,6107	27,97	9,32
	P2	8,6076	10,7616	9,6802	29,05	9,68
	P3	10,7624	9,1216	11,3105	31,19	10,40

Inkubasi	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	x
K1	6,27	9,20	8,41	8,98	8,22
K2	6,97	9,76	9,68	10,41	9,21
K3	7,33	9,32	9,68	10,40	9,18
x	6,86	9,43	9,26	9,93	

Rerata P

sX 0,306812

	2	3	4
sX df	2,92	3,07	3,15
SSD	0,89589	0,941911	0,966456

4 3 2
 0,966456 0,941911 0,89589
 P0 P2 P1 P3

RERATA P		6,86	9,26	9,43	9,93	
P3	9,93	3,07	0,67	0,5	0	a
P1	9,43	2,57	0,17	0		a
P2	9,26	2,4	0			a
P0	6,86	0				b

Rerata K

0,265707 3 2
 3,07 2,92
 0,815719 0,775863
 K1 K3 K2

RERATA K		8,22	9,18	9,21	
K2	9,21	0,99	0,03	0	P
K3	9,18	0,96	0		p
K1	8,22	0			q

Lampiran. 13

UJI DMRT N-TERSEDIA TANAH

Inkubasi	Perlakuan	Ulangan			Σ	X
		1	2	3		
K1	P0	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
	P1	0,0556	0,0535	0,0704	0,18	0,06
	P2	0,0536	0,0498	0,0488	0,15	0,05
	P3	0,0629	0,0704	0,0895	0,22	0,07
K2	P0	0,0499	0,048	0,049	0,15	0,05
	P1	0,0895	0,053	0,0536	0,20	0,07
	P2	0,0711	0,0649	0,0499	0,19	0,06
	P3	0,0817	0,08	0,0792	0,24	0,08
K3	P0	0,0499	0,0498	0,053	0,15	0,05
	P1	0,0741	0,0537	0,0593	0,19	0,06
	P2	0,0556	0,0722	0,0704	0,20	0,07
	P3	0,0535	0,0706	0,0817	0,21	0,07

Inkubasi	Perlakuan				x
	P0	P1	P2	P3	
K1	0,04	0,06	0,05	0,07	0,06
K2	0,05	0,07	0,06	0,08	0,07
K3	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06
x	0,04	0,06	0,06	0,07	

Rerata P

sX 0,00341565

	2	3	4
	2,92	3,07	3,15
	0,009973699	0,010486046	0,010759298

	4	3	2
	0,010759298	0,010486046	0,009973699
	P0	P1	P2

RERATA						
P		0,04	0,06	0,06	0,07	
P3	0,07	0,03	0,01	0,01	0	a
P2	0,06	0,02	0	0		b
P1	0,06	0,02	0			b
P0	0,04	0				c

Lampiran. 14

UJI DMRT P-TERSEDIA TANAH

Inkubasi	Perlakuan	Ulangan			Σ	X
		1	2	3		
K1	P0	16,3316	12,5788	10,4697	13,13	13,13
	P1	12,5788	22,4263	18,0064	53,01	17,67
	P2	20,6211	14,1506	17,1876	51,96	17,32
	P3	19,7118	17,1280	19,6307	56,47	18,82
K2	P0	16,4519	16,3823	15,5762	48,41	16,14
	P1	21,2449	30,0906	29,4317	80,77	26,92
	P2	23,3235	22,3758	30,4631	76,16	25,39
	P3	25,2670	29,3979	29,3437	84,01	28,00
K3	P0	18,8115	17,1614	17,1908	53,16	17,72
	P1	25,1908	24,2840	24,2027	73,68	24,56
	P2	17,9557	19,6307	35,2737	72,86	24,29

	P3	22,3408	22,3588	27,2124	71,91	23,97
--	----	---------	---------	---------	-------	-------

Sx 3,285962

	2	3	4
	2,92	3,07	3,15
	9,595009	10,0879	10,35078

Inkubasi	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	x
K1	13,13	17,67	17,32	18,82	16,74
K2	16,14	26,92	25,39	28,00	24,11
K3	17,72	24,56	24,29	23,97	22,64
X	15,66	23,05	22,33	23,60	

Rerata P

sX 1,346374

	2	3	4	
	2,92	3,07	3,15	
	3,931411	4,133367	4,241077	
	4	3	2	
	4,241077	4,133367	3,931411	
	P0	P2	P1	P3

RERATA P		15,66	22,33	23,05	23,60	
P3	23,60	7,94	1,27	0,55	0	a
P1	23,05	7,39	0,72	0		a
P2	22,33	6,67	0			a

P0	15,66	0			b
----	-------	---	--	--	---

Rerata K

sX 1,165994

2 3
 2,92 3,07
 3,404702 3,579601
 3 2
 3,579601 3,404702

RERATA K		K1	K3	K2	
		16,74	22,64	24,11	
K2	24,11	7,37	1,47	0	p
K3	22,64	5,9	0		p
K1	16,74	0			q

Lampiran. 15

UJI DMRT BERAT BASAH

Inkubasi	Perlakuan	Ulangan			Σ	X
		1	2	3		
K1	P0	127	78	91	98,67	98,67
	P1	139	170	200	509,00	169,67
	P2	176	163	166	505,00	168,33
	P3	127	147	252	526,00	175,33
K2	P0	109	78	97	284,00	94,67
	P1	205	177	277	659,00	219,67
	P2	177	90	141	408,00	136,00
	P3	199	190	177	566,00	188,67
K3	P0	101	122	127	350,00	116,67
	P1	139	185	143	467,00	155,67
	P2	195	191	154	540,00	180,00
	P3	56	153	257	466,00	155,33

Inkubasi	Perlakuan				x
	P0	P1	P2	P3	
K1	98,67	169,67	168,33	175,33	153,00
K2	94,67	219,67	136,00	188,67	159,75
K3	116,67	155,67	180,00	155,33	151,92
x	103,34	181,67	161,44	173,11	

Rerata P

sX 14,44122

	2	3	4
sX df	2,92	3,07	3,15
SSD	42,16837	44,33455	45,48985

	4	3	2			
	45,48985	44,33455	42,16837			
	P0	P2	P3	P1		
RERATA P	103,34	161,44	173,11	181,67		
P1	181,67	78,33	20,23	8,56	0	a
P3	173,11	69,77	11,67	0		a
P2	161,44	58,1	0			a
P0	103,34	0				b

Lampiran. 16

UJI DMRT BERAT KERING

Inkubasi	Perlakuan	Ulangan			Σ	X
		1	2	3		
K1	P0	15,64	10,22	11,88	12,58	12,58
	P1	23,65	26,56	25,78	75,99	25,33
	P2	27,41	24,64	20,65	72,70	24,23
	P3	19,34	23,67	43,36	86,37	28,79
K2	P0	16,85	10,22	12,63	39,70	13,23
	P1	33,88	23,96	32,78	90,62	30,21
	P2	32,95	24,81	27,06	84,82	28,27
	P3	37,56	32,9	32,95	103,41	34,47
K3	P0	14,33	16,81	19,34	50,48	16,83

	P1	22,76	25,96	21,76	70,48	23,49
	P2	26,36	25,46	24,73	76,55	25,52
	P3	7,15	21,25	36,98	65,38	21,79

Inkubasi	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	x
K1	12,58	25,33	24,23	28,79	22,73
K2	13,23	30,21	28,27	34,47	26,55
K3	16,83	23,49	25,52	21,79	21,91
x	14,21	26,34	26,01	28,35	

Rerata P

sX	2,120273					
	2	3	4			
sX df	2,92	3,07	3,15			
SSD	6,191196	6,509237	6,678858			
	4	3	2			
	6,678858	6,509237	6,191196			
	P0	P2	P1	P3		
RERATA P	14,21	26,01	26,34	28,35		
P3	28,35	14,14	2,34	2,01	0	a
P1	26,34	12,13	0,33	0		a
P2	26,01	11,8	0			a
P0	14,21	0				b

Lampiran 17. Harkat Sifat Kimia Tanah

pH H ₂ O (%)	Harkat
< 4.5	Sangat masam
4.5 – 5.5	Masam
5.6 – 6.5	Agak masam
6.6 – 7.5	Netral
7.6 – 8.5	Agak alkalis
> 8.5	Alkalis

Sumber : Pusat Penelitian Tanah, 2005.

Sifat tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C-organik (%)	< 1.00	1 – 2	2 - 3	3 – 5	> 5
N-tersedia (%)	< 10	10 – 20	20 – 80	80 – 100	> 100
K-tersedia (me%)	< 10	10 – 20	21 – 40	41 – 60	> 60
P-tersedia (ppm)	< 10	10 – 15	16 – 25	26 – 35	> 35
KPK (Cmol ⁽⁺⁾ Kg ⁻¹)	< 5	5 – 15	15 – 25	25 – 40	> 40

Sumber : Pusat Penelitian Tanah, 2005.

