

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG
(KOTORAN SAPI, KAMBING DAN AYAM)
TERHADAP KEMELIMPAHAN *Azotobacter* sp
DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH (*Arachis
hypogaea* L.)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



disusun oleh

Adi Hermawansyah

09640034

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2013



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/109/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang (Kotoran Sapi, Kambing dan Ayam) Terhadap Kemelimpahan *Azotobacter* sp dan Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Adi Hermawansyah
NIM : 09640034
Telah dimunaqasyahkan pada : 30 Oktober 2013
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Arifah Khushnuryani, M.Si.
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji I

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si
NIP.19791217 200901 2 004

Penguji II

Ika Nugraheni A.M., S.Si., M.Si
NIP.19800207 200912 2 002

Yogyakarta, 16 Januari 2014

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1-002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Adi Hermawansyah
NIM : 09640034
Judul Skripsi : Pengaruh pemberian pupuk kandang (kotoran sapi, kambing, dan ayam) terhadap kelimpahan *Azotobacter* sp dan pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogea* L)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 07 Oktober 2013

Pembimbing

Arifah Khusnuryani, M.Si

NIP.19750515200003 2 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 16 Januari 2014



Adi Hermawansyah

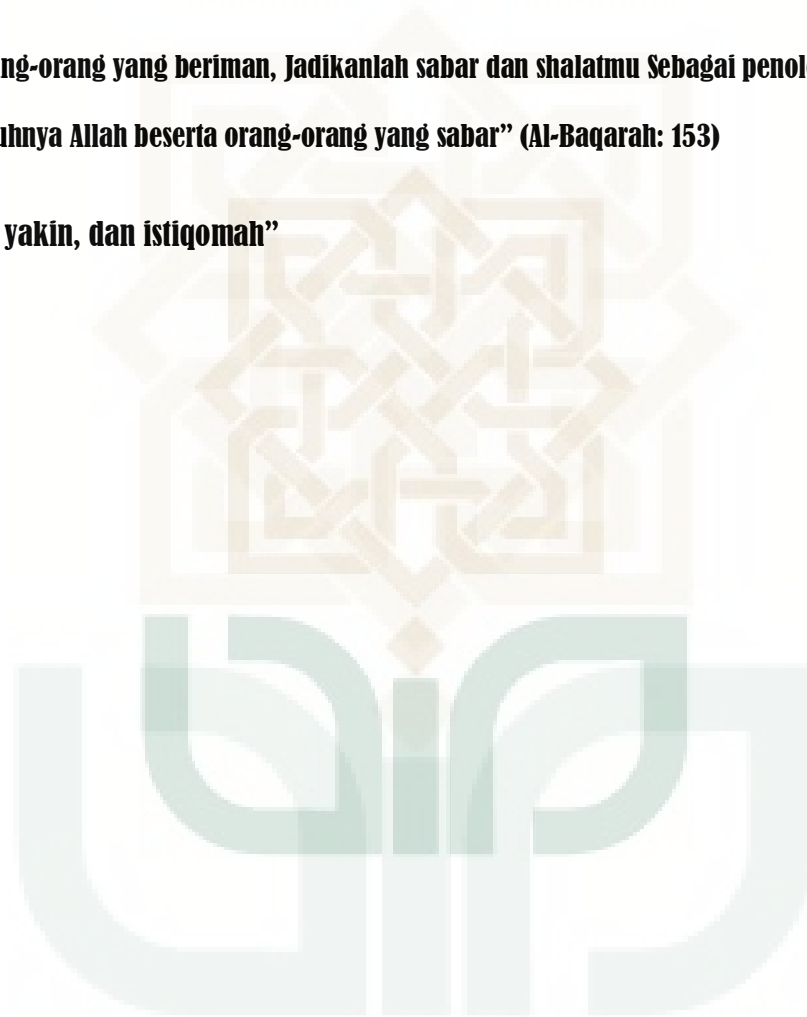
09640034

MOTTO

Jadilah seperti pohon yang tak kenal lelah memberikan kehidupan bagi makhluk hidup lain

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (Al-Baqarah: 153)

“Sabar, yakin, dan istiqomah”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Ya allah.....

Terima kasih atas rahmat, nikmat dan karunia-Mu

Di tengah malam aku bersujud, kupinta kepada-Mu disaat aku kehilangan arah, kumohon petunjuk-Mu. Aku sering terjatuh dan terluka, namun aku takkan pernah menyerah, Aku akan terus melangkah, berusaha dan berdo'a tanpa mengenal putus asa.

Ubunda dan ayahanda.....

Sesungguhnya aku tak mampu menggantikan kasihmu dengan apapun, tak ada yang mampu aku berikan untuk menggantikan pengorbananmu padaku, kasih sayang kalian tak pernah berujung...tidak ada cinta semurni dan seputih cinta kalian. Kalian adalah mentari dalam hidupku.

Karya ini ku persembahkan untuk orangtuaku, keluarga, serta sahabat-sahabatku yang tidak mungkin aku sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan inspirasi, dukungan, serta banyak pengalaman berharga dalam perjalanan hidupku. Tidak lupa untuk almamater tercinta Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG (KOTORAN SAPI, KAMBING DAN AYAM) TERHADAP KEMELIMPAHAN *Azotobacter* sp DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, baik dukungan secara langsung atau tidak langsung sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Musa Asy'ari selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Drs. H. Akh Minhaji, M.A.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Anti Damayanti H.,S.Si.,M.Mol.Bio. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Dr. M. Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Dosen Penasihat Akademik di Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Arifah Khusnuryani, M.Si selaku Dosen Pembimbing skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Ibu Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si dan ibu Ika Nugraheni A.M., S.Si., M.Si selaku penguji atas kritik dan sarannya.
7. Mbak Festy, mbak Etik, mbak Eko, mbak Iffa yang senantiasa memberikan kritik dan saran di laboratorium mikrobiologi.
8. Kedua orangtua atas doa, motivasi, nasihat, dan bimbingan moral maupun materiil.
9. Teman-teman sesama Prodi Biologi angkatan 2009 dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dan mendorong penulis untuk menulis karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Allah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amiin yaarabba'l'amin.

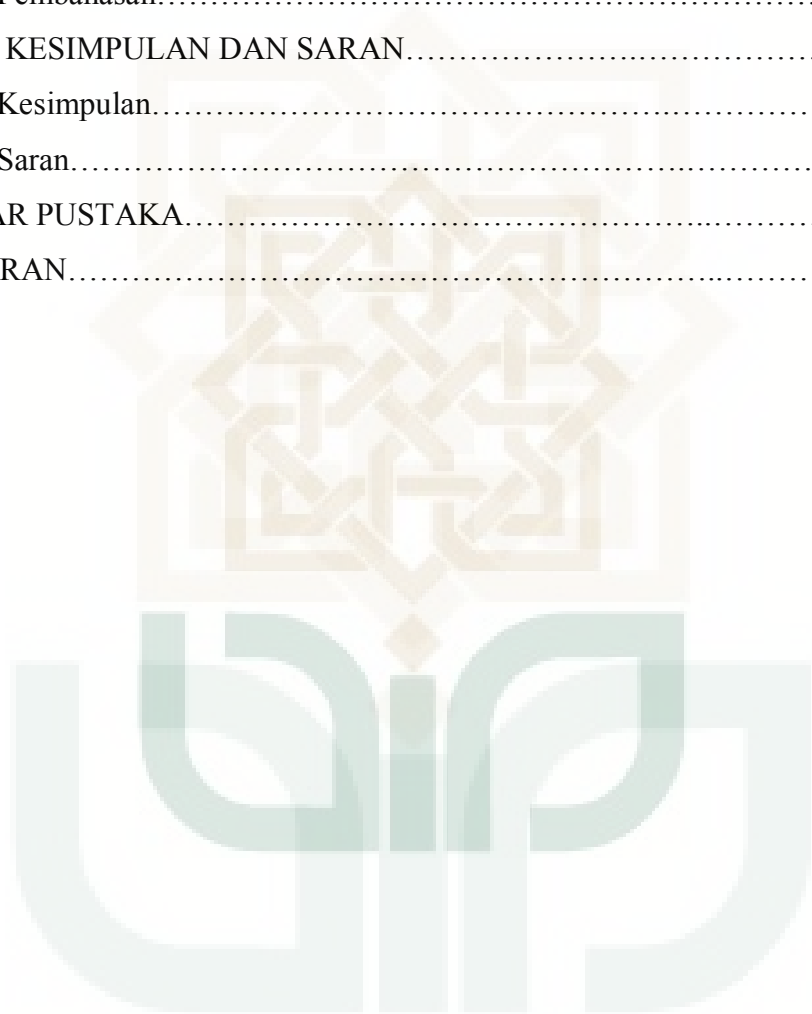
Yogyakarta, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Azotobacter</i> sp.....	6
B. Fiksasi nitrogen oleh <i>Azotobacter</i> sp.....	8
C. Tanah ladang.....	10
D. Pupuk kandang.....	11
E. Kacang tanah.....	12
F. Kebutuhan unsur hara tanaman.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Alat dan Bahan.....	16

B. Cara kerja.....	16
C. Analisis data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Hasil	20
B. Pembahasan.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33



DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 1. Kandungan hara pupuk kandang padat.....	11
Tabel 2. Data kemelimpahan <i>Azotobacter</i> sp dan total bakteri pada pupuk kandang.....	20
Tabel 3. Jumlah <i>Azotobacter</i> sp pada berbagai perlakuan.....	21
Tabel 4. Hasil perhitungan total bakteri selama perlakuan berbagai macam pupuk.....	22
Tabel 5. Hasil analisis sampel tanah setelah perlakuan.....	23
Tabel 6. Hasil pengukuran pertumbuhan tanaman kacang tanah (<i>Arachis hypogaea</i> L.).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	hal
Lampiran 1. Gambar-gambar penelitian.....	32
Lampiran 2. Hasil analisis Anova.....	35
Lampiran 3. Metode analisis tanah.....	40



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG (KOTORAN SAPI,
KAMBING DAN AYAM) TERHADAP KEMELIMPAHAN *Azotobacter* sp
DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)**

Adi Hermawansyah
09640034

Abstrak

Salah satu mikroorganisme yang berperan sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah adalah *Azotobacter* sp. *Azotobacter* sp merupakan bakteri penambat nitrogen yang hidup bebas. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan komoditas pangan yang cukup penting sebagai penyedia protein kedua setelah kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang (kotoran sapi, kambing, dan ayam) terhadap kemelimpahan *Azotobacter* sp dan pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Sampel tanah ladang yang telah disterilkan diberi empat macam perlakuan yaitu dengan penambahan pupuk kimia dan tiga macam pupuk kandang (kotoran sapi, kambing dan ayam). Masing-masing perlakuan diinokulasi *Azotobacter* sp. Penghitungan koloni *Azotobacter* sp menggunakan metode cawan hitung (*plate count*), sedangkan pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) diukur dari jumlah daun, tinggi tanaman serta panjang akar. Hasil analisis data dengan Anova menunjukkan bahwa variasi perlakuan tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah *Azotobacter* sp. Setelah dilakukan pengukuran pertumbuhan tanaman dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan memberikan perbedaan signifikan terhadap jumlah daun, namun tidak terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Pupuk kandang kotoran sapi, kambing, dan ayam dapat mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp dan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

Kata kunci: *Azotobacter* sp, kacang tanah, pupuk kandang

**EFFECT OF MANURE (COW, GOAT AND CHICKEN DUNG) TO
Azotobacter sp ABUNDANCE AND GROWTH OF PEANUT (*Arachis hypogaea*
L.)**

Adi Hermawansyah
09640034

Abstract

Azotobacter sp is one of important microorganisms which is role in maintaining soil fertility. *Azotobacter* sp is a nitrogen-fixing bacteria that live freely. Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is an important food commodity that provide high protein, number two after soybean. This study was aimed to determine the effect of manure (cow, goat, and chicken dung) to *Azotobacter* sp abundance and growth of peanut plants (*Arachis hypogaea* L.). Samples of field soil were sterilized and treated with chemical fertilizer and three kinds of manure (cow, goat and chicken dung). Each treatment then was inoculated with *Azotobacter* sp. The abundance of *Azotobacter* sp was measured by plate count method, while the growth of peanut (*Arachis hypogaea* L.) was measured based on the number of leaves, plant height and root length. The result showed that addition of manure didn't cause a significant difference to the amount of *Azotobacter* sp. While the data of plant growth showed that treatment result in a significant difference to the number of leaves, but not to the plant height and root length of peanut plants (*Arachis hypogaea* L.). The manure of cow, goat and chicken dung can support the growth of *Azotobacter* sp and peanut plants (*Arachis hypogaea* L.).

Key words: *Azotobacter* sp, manure, peanuts

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan lahan pertanian di Indonesia dari total luas lahan 64.783.523 ha (tidak termasuk Papua dan Maluku), adalah untuk pekarangan, tegalan/ladang, padang rumput, dan sawah. Berdasarkan hasil evaluasi lahan pada skala eksplorasi untuk seluruh wilayah Indonesia diperoleh data bahwa lahan yang sesuai untuk pertanian seluas 100,7 juta ha, terdiri dari 24,6 juta lahan basah dan 25,3 juta lahan kering (Mulyani dkk, 2003). Khusus lahan kering yaitu perladangan secara keseluruhan di Indonesia belum banyak berkembang dan belum optimal dalam menghasilkan pangan (Mulyoutami dkk, 2010).

Tanaman palawija seperti jagung, padi, kedelai, dan kacang tanah merupakan beberapa komoditas pangan yang ditanam pada lahan kering. Salah satu komoditas pangan yang cukup penting adalah kacang tanah. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan sumber protein kedua setelah kedelai. Kacang tanah dapat dimanfaatkan dalam berbagai bentuk pangan yang diperlukan oleh manusia karena memiliki kandungan protein (27%), lemak (40,50%), karbohidrat (18%) serta berbagai macam vitamin antara lain vitamin A, B, C, D, E dan Vitamin K) (Lumbanraja, 2013).

Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas lahan pertanian adalah penggunaan pupuk. Petani cenderung meninggalkan pupuk organik termasuk pupuk kandang setelah pupuk kimia diperkenalkan. Pemakaian pupuk kimia awalnya memang memberikan hasil panen yang lebih banyak, sehingga petani terus menerus menggunakannya. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menyebabkan pencemaran tanah yang akan berpengaruh terhadap populasi mikroorganisme (Irvan, 2007). Menurut Nasahi (2010), pupuk kimia menyebabkan penipisan unsur – unsur mikro seperti seng, besi, tembaga, mangan, magnesium, dan boron, yang bisa mempengaruhi tanaman, hewan, dan kesehatan manusia.

Pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang dapat mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah (Mayadewi, 2007). Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) serta unsur mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium) (Mayadewi, 2007 ; Nasahi, 2010).

Salah satu mikroorganisme yang perannya sangat penting untuk kesuburan tanah adalah *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat nitrogen dalam tanah (Irvan, 2007). *Azotobacter* sp biasanya banyak ditemukan di tanah

perladangan (Ristiati dkk, 2008). *Azotobacter* sp mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi, bervariasi antara 2 - 15 mg nitrogen/gram sumber karbon yang digunakan (Wedhastri, 2002). Menurut Usman (2012), udara mengandung sekitar 80% nitrogen, namun unsur N yang secara langsung dapat digunakan oleh tanaman hanya sedikit.

Azotobacter sp memerlukan sumber energi seperti karbon dan fosfat untuk dapat memfiksasi nitrogen. Pupuk kandang berperan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui fungsinya sebagai penyedia nutrisi bagi *Azotobacter* sp. Tersedianya nutrisi bagi *Azotobacter* sp dapat membantu mengoptimalkan peran *Azotobacter* sp dalam menjaga atau meningkatkan kesuburan tanah (Wedhastri, 2002). Penelitian tentang pengaruh pupuk kandang terhadap *Azotobacter* sp sudah dilakukan, tetapi belum spesifik jenis pupuk kandang yang digunakan (Mujiati dan Supriadi, 2009) dan bukan terhadap populasi *Azotobacter* sp melainkan terhadap pertumbuhan tanaman (Burhanuddin dan Nurmansyah, 2010). Untuk itu, perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan pupuk yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp dan pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah perladangan. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui pupuk kandang yang paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp dan pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di tanah perladangan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kandang dari kotoran sapi, kambing dan ayam terhadap kelimpahan *Azotobacter* sp pada tanah perladangan ?
2. Pupuk kandang apakah yang paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp pada tanah perladangan ?
3. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kandang dari kotoran sapi, kambing dan ayam terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dari kotoran sapi, kambing dan ayam terhadap kelimpahan *Azotobacter* sp pada tanah perladangan.
2. Mengetahui pupuk kandang yang paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp pada tanah perladangan.
3. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dari kotoran sapi, kambing dan ayam terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

D. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui pupuk kandang yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp pada tanah perladangan.
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan kacang tanah.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pupuk kandang yang efektif untuk menjaga kesuburan tanah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang (kotoran sapi, kambing, dan ayam) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan *Azotobacter* sp. Namun demikian, pupuk kandang kotoran sapi, kambing, dan ayam dapat mendukung pertumbuhan *Azotobacter* sp dan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

B. Saran

Dari penelitian ini perlu dilakukan penelitian tentang *Azotobacter* sp dengan jumlah pengambilan data yang lebih banyak dan dengan waktu yang lebih lama. Selain itu, perlu dilakukan penelitian *Azotobacter* sp pada jenis-jenis tanah yang berbeda, seperti tanah persawahan dan lain-lain. Interaksi antara *Azotobacter* sp, kesuburan tanah dan jenis tanaman juga dapat menjadi penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah, Mulyani. (2008). Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27 (2).
- Agustian, Nuriyani, Lusi Maira dan Oktanis Emalinda. (2010). Rhizobakteria Penghasil Fitohormon Iaa Pada Rhizosfir Tumbuhan Semak Karamunting, Titonia, Dan Tanaman Pangan. *J. Solum Vol. VII No. 1 Januari 2010: 49-60*
- Burhanuddin dan Nurmansyah.(2010). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Dan Kapur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Nilam Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Bul. Littro. Vol. 21 No. 2, 2010, 138 – 144.*
- Campbell, Neil A., Jane, B., Reece. (2003). *Biologi edisi kelima jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Dighe, N.S., Dharendra Shukla, Ramesh, S.K., Ravindra, B.L., Sanjay, B.B. and Ravindra, W.G. (2010). Nitrogenase Enzyme: A Review. *Der Pharmacia Sinica, 2010, 1 (2):77-84*
- George M. Garrity, ed. (2005). *0. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. The Proteobacteria (2 ed.)*. New York: Springer.
- Hawab, H.M. (n.d). Ketergantungan Pertumbuhan dan Aktivitas Fiksasi Nitrogen Oleh *Azotobacter vinelandi* ; Terhadap Unsur Molibdenum (Mo) dan Wolfram (W) Pada Media Cair Modifikasi Burk. Jurusan Kimia FMIPA-IPB.
- Irvan, Arif. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Sp-36, Kcl, Kieserit Dan Kotoran Sapi Terhadap Jumlah Mikroorganisme Pada Andisol Tongkoh Kabupaten Karo. (Skripsi). *Departemen Ilmu Tanah USU Medan.*
- Lahuddin. 2007. Aspek unsure mikro dalam kesuburan tanah. *Prosiding Pidato Pengukuhan Jabatan Guru besar Tetap dalam Bidang Ilmu Kesuburan Tanah pada Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.*
- Lumbanraja, Parlindungan. (2013). Pengaruh Pola Pengolahan Tanah dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Vegetativ Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Prosiding Seminar*

- Nasional BKS-PTN Wilayah Barat Indonesia (Halaman : 599 s/d 607).*
Pontianak. Kalimantan Barat. 19-20 Maret 2013. ISBN 978-602-17664-1-5.
- Mardiyati. (2007). Respon Morfofisiologis Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan. (Skripsi). Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Mayadewi, Ari. (2007). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Agritrop*, 26 (4) : 153-159 ISN : 0215 8620.
- Miguel, Cocotl Yanez, Aristides Sampieri, Soledad Moreno, Cinthia Nunez, Miguel Casan, Daniel Segura and Guadalupe Espin. (2011). Roles of RpoS and PsrA in cyst formation and alkylresorcinol synthesis in *Azotobacter vinelandii*. *Microbiology (2011)*, 157, 1685–1693
- Mujiati dan Supriyadi. (2009). Effect of Manure and NPK to Increase Soil Bacterial Population of *Azotobacter* and *Azospirillum* in Chili (*Capsicum annum*) Cultivation. *Bioscience Vol. 1, No.2, Pp. 56-59*.
- Mulyani, Anny,. Fahmuddin Agus, dan Subagyo. (2003). Penggunaan Lahan Pertanian dan Arah Pengembangan ke Depan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (*Dimuat Pada Tabloid Sinar Tani, 2 Juli 2003*).
- Mulyoutami Elok, Meine van Noordwijk, Niken Sakuntaladewi, Fahmiddin Agus. (2010). *Perubahan Pola Perladangan : Pergeseran persepsi mengenai para peladang di Indonesia*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, 101p.
- Nasahi, Ceppy, M. S. (2010). Peran Mikrobial dalam Pertanian Organik. *Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung*.
- Purwaningsih, S., Riani Hardiningsih, Wardah, Agus Sujadi. (2004). Populasi Bakteri dari Tanah di Desa Tudu-Aog, Kecamatan Passi, Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. *Biodiversitas Volume 5, Nomor 1 Halaman : 13-16*.
- Ristiati, Ni Patu, Sanusi Muliadihardja, Frieda Nurlita. (2008). Isolasi, Identifikasi, Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiosis dalam Tanah. *JPPSH, Lembaga Penelitian Undiska*.

- Runhayat, Agus. (2007). Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (*Vanilla Planifolia* Andrews). *Bul. Littro. Vol. XVIII No. 1, 2007, 49 – 59.*
- Simarmata, T., Hindersah, R. (2004). Potensi rizobakteri *Azotobacter* sp dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah. *Jurnal natur Indonesia 5(2) 2004.*
- Steenis, Van. C. G. G. J. (2006). *Flora untuk sekolah di Indonesia.* Jakarta : PT Pradya Paramita
- Syam'un, Elkawakib, Amirullah Dachlan, Nyoman P. Aryanto, dan Gede Suantika. (2006). Respons dua Varietas Padi Terhadap Isolat Bakteri *Azotobacter* sp. *J. Agrivigor 6(1) : 57-64 : ISSN : 141 2-2286.*
- Tan, K.H. (1994). *Environmental soil science.* Manual Dekker INC. New York. USA.
- Uchida, R. (2000). *Essential Nutrients for Plant Growth : Nutrient Functions and Deficiency Symptoms.* College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa
- Usman. 2012. Teknik Penetapan Nitrogen Total Pada Contoh Tanah Secara Destilasi Titrimetri Dan Kolorimetri Menggunakan *Autoanalyzer.* *Buletin Teknik Pertanian Vol. 17, No.1,2012,41:44.*
- Wedhastri, Sri. (2002). Isolasi dan Seleksi *Azotobacter* sp Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 3(1) PP 45-51.*
- Warjito. (1994). Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Produksi Kubis Pada Tanah Andosol di KP Lembang. Balai Penelitian Sayuran. Lembang.
- Xenia. (2010). Pengaruh Inokulasi *Azotobacter* Sp. Terhadap Perakaran Jagung Pada Beberapa Tingkat Pemberian KNO_3 Di Media Padat Watanabe. (Skripsi). Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Lampiran 1. Gambar-gambar penelitian



Gambar 1. Media Asbhy agar



Gambar 2. Kultur stok *Azotobacter* sp



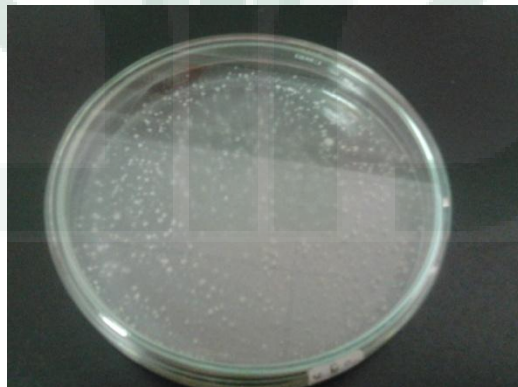
Gambar 3. Persemaian bibit kacang tanah



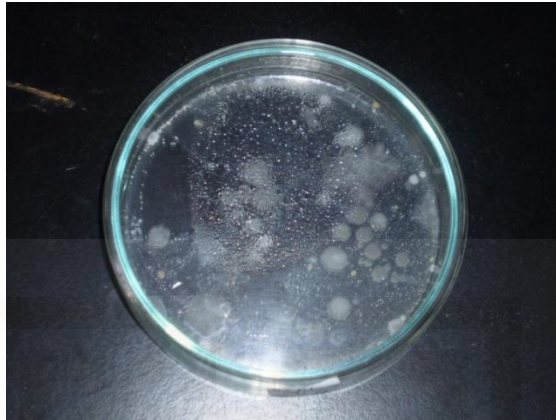
Gambar 4. Inokulasi *Azotobacter* sp



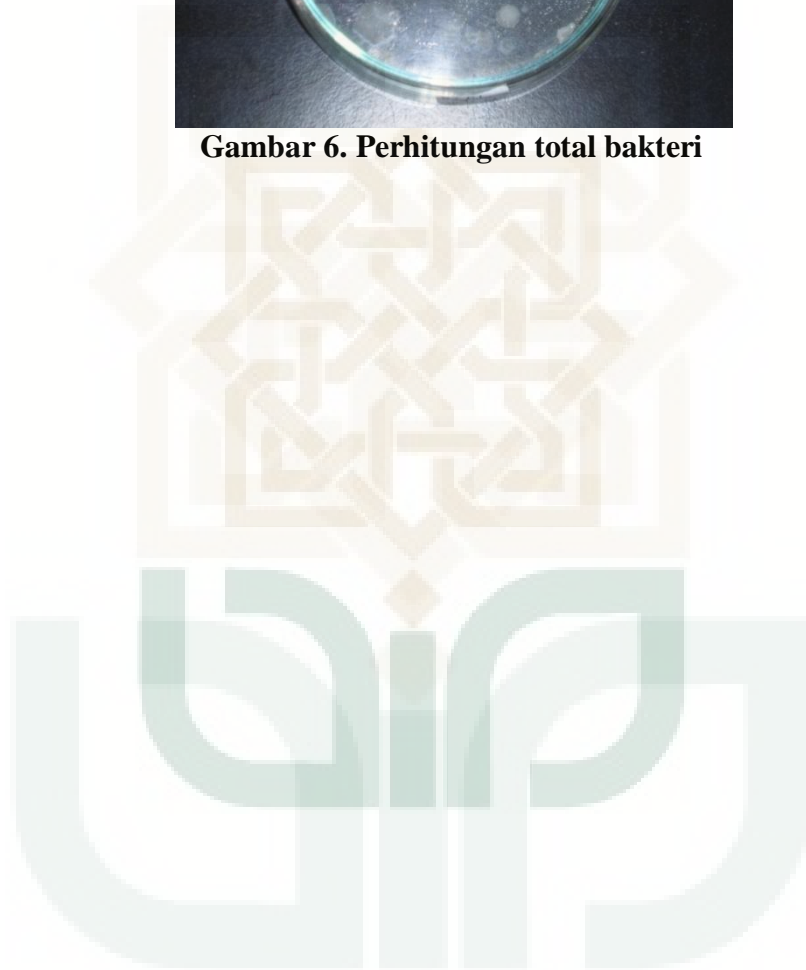
Gambar 5. Pemberian pupuk



Gambar 6. Perhitungan koloni *Azotobacter* sp



Gambar 6. Perhitungan total bakteri



Lampiran 2. Hasil analisis Anova

a. Perhitungan *Azotobacter* sp

Tabel 1. Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.150	4	15	.371

Tabel 2. ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	283.933	4	70.983	2.206	.118
Within Groups	482.633	15	32.176		
Total	766.566	19			

Tabel 3. Multiple Comparisons

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Control	TKI	.57500	4.01095	1.000	-11.8105	12.9605
	TS	.40000	4.01095	1.000	-11.9855	12.7855
	TA	-9.37500	4.01095	.187	-21.7605	3.0105
	TK	-2.65000	4.01095	.962	-15.0355	9.7355
TKI	kontrol	-.57500	4.01095	1.000	-12.9605	11.8105
	TS	-.17500	4.01095	1.000	-12.5605	12.2105
	TA	-9.95000	4.01095	.148	-22.3355	2.4355
	TK	-3.22500	4.01095	.925	-15.6105	9.1605
TS	kontrol	-.40000	4.01095	1.000	-12.7855	11.9855
	TKI	.17500	4.01095	1.000	-12.2105	12.5605
	TA	-9.77500	4.01095	.159	-22.1605	2.6105
	TK	-3.05000	4.01095	.938	-15.4355	9.3355
TA	kontrol	9.37500	4.01095	.187	-3.0105	21.7605
	TKI	9.95000	4.01095	.148	-2.4355	22.3355
	TS	9.77500	4.01095	.159	-2.6105	22.1605
	TK	6.72500	4.01095	.476	-5.6605	19.1105
TK	kontrol	2.65000	4.01095	.962	-9.7355	15.0355
	TKI	3.22500	4.01095	.925	-9.1605	15.6105
	TS	3.05000	4.01095	.938	-9.3355	15.4355
	TA	-6.72500	4.01095	.476	-19.1105	5.6605

b. Hasil perhitungan total bakteri

Tabel 4. Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.644	4	15	.215

Tabel 5. ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	399.663	4	99.916	12.487	.000
Within Groups	120.023	15	8.002		
Total	519.685	19			

Tabel 6. Multiple Comparisons

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
Control	TKI	6.00000	2.00019	.059	-.1764	12.1764
	TS	3.47500	2.00019	.442	-2.7014	9.6514
	TA	-7.17500(*)	2.00019	.019	-13.3514	-.9986
	TK	2.02500	2.00019	.846	-4.1514	8.2014
TKI	kontrol	-6.00000	2.00019	.059	-12.1764	.1764
	TS	-2.52500	2.00019	.717	-8.7014	3.6514
	TA	-13.17500(*)	2.00019	.000	-19.3514	-6.9986
	TK	-3.97500	2.00019	.318	-10.1514	2.2014
TS	kontrol	-3.47500	2.00019	.442	-9.6514	2.7014
	TKI	2.52500	2.00019	.717	-3.6514	8.7014
	TA	-10.65000(*)	2.00019	.001	-16.8264	-4.4736
	TK	-1.45000	2.00019	.947	-7.6264	4.7264
TA	kontrol	7.17500(*)	2.00019	.019	.9986	13.3514
	TKI	13.17500(*)	2.00019	.000	6.9986	19.3514
	TS	10.65000(*)	2.00019	.001	4.4736	16.8264
	TK	9.20000(*)	2.00019	.003	3.0236	15.3764
TK	kontrol	-2.02500	2.00019	.846	-8.2014	4.1514
	TKI	3.97500	2.00019	.318	-2.2014	10.1514
	TS	1.45000	2.00019	.947	-4.7264	7.6264
	TA	-9.20000(*)	2.00019	.003	-15.3764	-3.0236

c. Hasil pengukuran pertumbuhan tanaman

1. Jumlah daun

Tabel 7. Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
56832264 11111800. 000	4	5	.000

Tabel 8. ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4550.600	4	1137.650	18.173	.004
Within Groups	313.000	5	62.600		
Total	4863.600	9			

Tabel 9. Multiple Comparisons

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
Control	TKI	3.50000	7.91202	.990	-28.2391	35.2391
	TS	-38.50000(*)	7.91202	.023	-70.2391	-6.7609
	TA	-51.00000(*)	7.91202	.007	-82.7391	-19.2609
	TK	-15.50000	7.91202	.396	-47.2391	16.2391
TKI	kontrol	-3.50000	7.91202	.990	-35.2391	28.2391
	TS	-42.00000(*)	7.91202	.016	-73.7391	-10.2609
	TA	-54.50000(*)	7.91202	.005	-86.2391	-22.7609
	TK	-19.00000	7.91202	.252	-50.7391	12.7391
TS	kontrol	38.50000(*)	7.91202	.023	6.7609	70.2391
	TKI	42.00000(*)	7.91202	.016	10.2609	73.7391
	TA	-12.50000	7.91202	.563	-44.2391	19.2391
	TK	23.00000	7.91202	.149	-8.7391	54.7391
TA	kontrol	51.00000(*)	7.91202	.007	19.2609	82.7391
	TKI	54.50000(*)	7.91202	.005	22.7609	86.2391
	TS	12.50000	7.91202	.563	-19.2391	44.2391
	TK	35.50000(*)	7.91202	.032	3.7609	67.2391
TK	kontrol	15.50000	7.91202	.396	-16.2391	47.2391
	TKI	19.00000	7.91202	.252	-12.7391	50.7391
	TS	-23.00000	7.91202	.149	-54.7391	8.7391
	TA	-35.50000(*)	7.91202	.032	-67.2391	-3.7609

2. Tinggi tanaman

Tabel 10. Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
12015679 81594477 000.000	4	5	.000

Tabel 11. ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	297.400	4	74.350	4.957	.055
Within Groups	75.000	5	15.000		
Total	372.400	9			

Tabel 12. Multiple Comparisons

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
kontrol	TKI	7.00000	3.87298	.458	-8.5365	22.5365
	TS	-6.50000	3.87298	.516	-22.0365	9.0365
	TA	-7.00000	3.87298	.458	-22.5365	8.5365
	TK	-6.50000	3.87298	.516	-22.0365	9.0365
TKI	kontrol	-7.00000	3.87298	.458	-22.5365	8.5365
	TS	-13.50000	3.87298	.083	-29.0365	2.0365
	TA	-14.00000	3.87298	.073	-29.5365	1.5365
	TK	-13.50000	3.87298	.083	-29.0365	2.0365
TS	kontrol	6.50000	3.87298	.516	-9.0365	22.0365
	TKI	13.50000	3.87298	.083	-2.0365	29.0365
	TA	-.50000	3.87298	1.000	-16.0365	15.0365
	TK	.00000	3.87298	1.000	-15.5365	15.5365
TA	kontrol	7.00000	3.87298	.458	-8.5365	22.5365
	TKI	14.00000	3.87298	.073	-1.5365	29.5365
	TS	.50000	3.87298	1.000	-15.0365	16.0365
	TK	.50000	3.87298	1.000	-15.0365	16.0365
TK	kontrol	6.50000	3.87298	.516	-9.0365	22.0365
	TKI	13.50000	3.87298	.083	-2.0365	29.0365
	TS	.00000	3.87298	1.000	-15.5365	15.5365
	TA	-.50000	3.87298	1.000	-16.0365	15.0365

3. Panjang akar

Tabel 13. Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
65963170 66158570. 000	4	5	.000

Tabel 14. ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.400	4	2.350	1.237	.402
Within Groups	9.500	5	1.900		
Total	18.900	9			

Tabel 15. Multiple Comparisons

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
kontrol	TKI	-.50000	1.37840	.995	-6.0295	5.0295
	TS	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TA	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TK	-2.50000	1.37840	.455	-8.0295	3.0295
TKI	kontrol	.50000	1.37840	.995	-5.0295	6.0295
	TS	.50000	1.37840	.995	-5.0295	6.0295
	TA	.50000	1.37840	.995	-5.0295	6.0295
	TK	-2.00000	1.37840	.627	-7.5295	3.5295
TS	kontrol	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TKI	-.50000	1.37840	.995	-6.0295	5.0295
	TA	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TK	-2.50000	1.37840	.455	-8.0295	3.0295
TA	kontrol	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TKI	-.50000	1.37840	.995	-6.0295	5.0295
	TS	.00000	1.37840	1.000	-5.5295	5.5295
	TK	-2.50000	1.37840	.455	-8.0295	3.0295
TK	kontrol	2.50000	1.37840	.455	-3.0295	8.0295
	TKI	2.00000	1.37840	.627	-3.5295	7.5295
	TS	2.50000	1.37840	.455	-3.0295	8.0295
	TA	2.50000	1.37840	.455	-3.0295	8.0295

Lampiran 3. Metode analisis tanah

a. Metode Kjeldahl

1. Tahap Destruksi

Contoh tanah ditimbang 1,000 g kemudian dimasukkan dalam tabung destruksi. Ditambahkan 7 ml campuran asam salisilat dibiarkan 30 menit, setelah itu ditambahkan 0,5 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan digojok sekitar 15 menit, ditambahkan 3 ml H_2SO_4 pekat dan 200 mg katalisator. Selanjutnya dipanaskan dalam block digester (270°C) sampai cairan menjadi jernih atau putih kehijauan, angkat dan dinginkan. Cairan jernih tersebut dipindahkan kedalam labu destilasi dengan bantuan aquades sekitar 50 ml dan ekstrak siap untuk didestilasi.

2. Tahap Destilasi

Erlenmeyer 250 ml disiapkan dan diisi dengan 20 ml asam borat 2% + BCGMR dan ditempatkan di bawah pendingin destilasi, ujung alat pendingin harus tercelup di bawah permukaan asam dalam erlenmeyer tersebut. Menjelang destilasi dimulai, larutan ekstrak hasil destruksi dimasukkan dan ditambah 200 ml aquades, 3 tetes PP dan NaOH 40% kedalam labu sampai warna larutan menjadi merah (bertanda suasana alkalis). Setelah itu, alat destilasi dihidupkan sampai diperoleh volume destilat (penampung) sekitar 150 ml (sekitar 30 menit setelah mendidih) dengan warna penampung menjadi hijau. Kemudian, titrasi dengan HCl 0,01 N sampai membentuk warna merah jambu (pink).

Perhitungan :

$$N = \frac{(A - B) \times f_k \times n \times 14,1 \times 100}{w} \quad (\%)$$

Keterangan :

- A = volume HCl untuk titrasi contoh (ml)
 B = volume HCl untuk titrasi blanko (ml)
 f_k = faktor koreksi lengas ((100+KL)/100)
 n = normalitas HCl
 w = berat contoh tanah (mg)
 14,1 = g/mol N

b. Metode Walkley & Black

Sebanyak 1 g contoh tanah (<0,5 mm), dan masukkan ke labu ukur 50 ml. Ditambahkan 10 ml K₂Cr₂O₇ 1 N dengan pipet volume dan 10 ml H₂SO₄ pekat dengan gelas ukur. Setelah itu, di kocok dengan gerakan mendatar dan memutar. Warna harus tetap jingga, jika warna menjadi hijau/biru tambahkan K₂Cr₂O₇ 1 N dan H₂SO₄ pekat dengan penambahan yang jumlahnya dicatat. Penambahan untuk blanko juga harus sama banyak. Diamkan ± 30 menit sampai larutan dingin. Tambahkan 5 ml H₃PO₃ 85% dan 1 ml indikator diphenylamine. Jadikan volume 50 ml dengan air aquades. Dikocok dengan cara membalik-balik sampai homogen dan biarkan mengendap. Ambil 5 ml larutan jernih dengan pipet volume, kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer 50 ml, tambahkan air aquades 15 ml Kemudian

dititrasi dengan FeSO_4 0,5 N (dapat juga FeSO_4 0,2 N) sampai warna menjadi hijau muda (seperti warna FeSO_4)

Langkah-langkah ini diulangi dengan tanpa contoh tanah untuk keperluan blanko.

Perhitungan :

Dalam penetapan kadar bahan organik disini dipakai metode Walkley & Black (metode volumetris), nilainya 77% kebenarannya dihitung dinyatakan dalam metode Dennstedt (metode pembakaran) yang nilainya 100% kebenaran. Analisisnya disebut analisa kuantitatif volumetric soxy dimetris.

Perhitungan :

Bahan Organik tanah = $[C] \frac{100}{58} \%$

$[C] = \frac{(B - A) \times f_k \times f_p \times n \times 3 \times 100}{w} \times 100 \%$

w = 77

Keterangan :

$\frac{100}{77}$ = nisbah [C] metode Walkley & Black (77) dan [C] metode Dennstedt (100)

3 = kesetaraan 1 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \sim 3$ mg C

f_k = faktor koreksi lengas $((100+KL)/100)$

f_p = faktor pengenceran = volume ekstrak/volume yang diukur

n = normalitas FeSO_4 untuk titrasi

A = volume FeSO_4 untuk titrasi contoh (ml)

B = volume FeSO_4 untuk titrasi blanko (ml)

w = berat contoh tanah (mg)