

**PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA
PANJANG TERHADAP DISTRIBUSI AGREGAT TANAH PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DI LAHAN
POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

DANIEL TULUS SITOMPUL



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP DISTRIBUSI AGREGAT TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

Oleh

Daniel Tulus Sitompul

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) Data penelitian diuji homogenitas ragam antarperlakuan dengan menggunakan uji Bartlett dilanjutkan dengan uji additivitas data yang diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi analisis ragam terpenuhi, maka dilakukan pemusahan nilai tengah dengan Uji BNT pada taraf nyata 5%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh sistem olah tanah konservasi (OTK) yang mencakup sistem olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM) terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung, yang terlihat dari hasil penilaian visual soil assessment (kondisi bagus) dan tidak berpengaruh terhadap sistem olah tanah intensif (OTI) (kondisi sedang) (2) Terdapat pengaruh pemupukan N jangka panjang distribusi agregat tanah di sistem olah tanah konservasi dan tidak berpengaruh di sistem olah tanah intensif terlihat dari hasil nisbah dispersi (mantap) pada sistem olah tanah konservasi dan (agak mantap) pada sistem olah tanah intensif. (3) Terdapat interaksi sistem olah tanah konservasi terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung dan tidak adanya interaksi di sistem olah tanah intensif.

Kata kunci: olah tanah, agregat tanah, tanah intensif.

**PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA
PANJANG TERHADAP DISTRIBUSI AGREGAT TANAH PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DI LAHAN
POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Oleh

Daniel Tulus Sitompul

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

**Pada
Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN N JANGKA PANJANG TERHADAP DISTRIBUSI AGREGAT TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Daniel Julius Sitompul**

No Pokok Mahasiswa : **1514121153**

Fakultas : **Pertanian**



Dr.Ir. Afandi, M.P.
NIP 196411031988031003

Astriaana Rahmi Setiawati, S.P.,M,Si.
NIP 199001242019032016

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

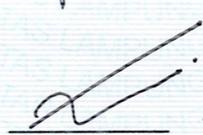
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr.Ir. Affandi, M.P.**



Sekretaris : **Astriaana Rahmi Setiawati, S.P, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 Juni 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : pengaruh olah tanah dan pemupukan n jangka panjang terhadap distribusi agregat tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays*) di lahan politeknik negeri lampung merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Bila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Juni 2022



Daniel Tulus Sitompul
1514121153

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Jaya tanggal 6 November 1996. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara. Putra dari pasangan Bapak B. Sitompul dan Ibu D. Sinaga. Penulis menjalani pendidikan dasar di SD Xaverius Terbangi Besar dan menyelesaikannya pada tahun 2009. Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMP Xaverius Terbangi Besar dan diselesaikan pada tahun 2012, kemudian dilanjutkan di SMA Fransiskus Bandar Lampung dan diselesaikannya pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada 2015 melalui jalur mandiri. Penulis melakukan praktik umum (PU) di Balai Tanaman Sari Bakti Cicalengka Bandung pada tahun 2018. Pada tahun 2019, penulis melakukan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Gelombang Panjang, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan. Penulis memilih konsentrasi Ilmu Tanah sebagai minat penelitian. Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan tingkat fakultas yaitu menjadi salah satu anggota UKMF LS-MATA Fakultas Pertanian pada periode 2017/2018.

Puji Tuhan

*Dengan mengucap rasa syukur dan bangga atas
rahmat Allah Aku persembahkan karyaku
kepada :*

*Keluargaku terkasih dan tersayang Ayah, Ibu,
dan Adik, serta Sanak Saudara*

*Sebagai tanda terima kasihku atas segala doa, motivasi, dukungan, kesabaran
dan keikhlasannya yang selalu mengiringi langkahku untuk meraih cita-cita dan
semua pengorbanan yang telah diberikan selama ini*

*Kerja, Kerja, Kerja
-Jokowi*

“ALMAMATERKU TERCINTA”

“UNIVERSITAS LAMPUNG”

SANAWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
3. Alm Ibu Prof. Dr. Ir Ainin Niswati, M.Agr.Sc., selaku Ketua Ilmu Tanah
4. Bapak Dr. Ir Muhammad Syamsoel Hadi, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang selalu memberi bimbingan, dukungan, motivasi dan nasehat dari awal perkuliahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Dr.Ir. Afandi, M.P., selaku pembimbing utama yang selalu memberi bimbingan, dukungan, motivasi dan nasehat selama melakukan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Astriana Rahmi Setiawati, S.P, M.Si., selaku pembimbing kedua yang selalu memberi bimbingan, saran, motivasi dan nasehat selama melakukan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Prof. Dr.Ir Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku pembahas yang selalu memberi bimbingan,dan nasehat selama melakukan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Kedua orang tua ku tercinta Bapak B. Sitompul dan Ibu D. Sinaga serta kakak-ku San Maria Sitompul, abang-ku John Ricky Halomoan Sitompul adik-ku Firdaus Sitompul yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi kepada penulis.
9. Mutiara Khalish yang selalu menemani, memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
10. Teman seperjuangan selama kuliah yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan menemani dari awal perkuliahan Adit, Eka, Syaicha, Yogi, Arif, Agung, Dewi, Juned, Windo, Pranata, Nadila, Bobo, Arif, Akun,

Ganjar, Taufiq, Cio, Charlos, Fahri, Ical, Bang Arieya, dan Bang Dimas dan Teman-teman LS MATA 15 serta keluarga besar UKMF LS MATA.

11. Teman kelas AGT C 2015 yang telah menemani dari awal perkuliahan.

Penulis berharap semoga Allah akan membalas semua kebaikan dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca. Aminn.

Bandar Lampung, 21 Juni 2022
Penulis,

Daniel Tulus Sitompul

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem Olah Tanah	7
2.2 Pupuk Nitrogen	8
2.3 Agregasi Tanah	10
2.4 Bentuk Agregat Tanah	12
2.5 Budidaya Tanaman Jagung	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat Penelitian.....	15
3.2.1.1 Alat di lapang	15
3.2.1.2 Alat di laboratorium	16
3.2.2 Bahan penelitian	16
3.2.2.1 Bahan di lapang.....	16
3.2.2.2 Bahan di laboratorium.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.	17
3.4.1 Persiapan lahan	17
3.4.2 Pengolahan tanah	18
3.4.3 Pembuatan petak percobaan dan penanaman.....	18
3.4.4 Pemupukan.....	18
3.4.5 Pemeliharaan.....	19
3.4.6 Pemanenan	19
3.4.7 Pengambilan Sampel Tanah.....	19

3.4.8 Pengamatan.....	19
3.4.8.1 Variabel Pengamatan Utama.....	20
3.4.8.1.1 Distribusi Agregat (Afandi, 2019).....	20
3.4.8.1.2 Visual Assesment (Penilaian Visual) (Shepherd dkk, 2008).....	22
3.4.8.1.3 Variabel Pendukung	25
3.5 Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1 C-organik Tanah (<i>Walkley and Black, 1934</i>).....	25
3.5.2 Dispersi tanah (Emerson, 1959).....	26
3.5.3 Analisis Data.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.1.1 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Agregat Tanah Pada Pertanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)	27
4.1.2 Grafik Visual Assesment Distribusi Agregat.....	29
4.1.3 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap C-Organik Pada Pertanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)	32
4.1.4 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Jagung (<i>Zea mays</i>)	35
V. SIMPULAN	37
5.1 Simpulan.....	37
5.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tata letak penelitian	20
2. Contoh hasil analisis untuk menghitung RBD.....	22
3. Hasil Visual Distribusi Agregat	28
4. Hasil Penilaian Visual Soil Assesment Pada Pertanaman Jagung	31
5. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap C-Organik Pada Pertanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)	33
6. Pebandingan Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap C-Organik Pada Pertanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)....	33
7. Hasil penilaian Nisbah Dispersi	35
8. Data Hasl Ayakan. (gram).....	43
9. Data Agregat Tertinggal (%).....	44
10. Data Hasil Dispersi	45
11. Data Sample kadar air dan C-organik	46
12. Data Rerata C-organik.....	46
13. Data Uji Homogenitas C-organik	46
14. Hasil analisi ragam	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus kimia, karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen (Hardjowigeno,2006)	8
2. Struktur tanah menurut USDA (Soil Science Division Staff, 2017).....	12
3. Distribusi ukuran agregat (Fratta dkk., 2007).	21
4. Tanah pejal (massif) akibat pengolahan tanah yang pada kondisi basah (Afandi.2019).....	23
5. Hasil penilaian visual untuk struktur tanah (Sheperd dkk,2008)	24
6. Persentase Ukuran Agregat Tanah < 2 mm.....	29
7. Persentase Ukuran Agregat Tanah 2 mm.....	29
8. Persentase Ukuran Agregat Tanah 2,8 mm.....	29
9. Persentase Ukuran Agregat Tanah 4,75 mm.....	30
10. Persentase Ukuran Agregat Tanah 8 mm.....	30
11. Persentase Ukuran Agregat Tanah 12,5 mm.....	30

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, memperbaiki daerah perakaran, memperbaiki aerasi dan kelembaban tanah, dan mempercepat infiltrasi. Olah tanah merupakan kegiatan memperbaiki kondisi tanah dengan proses pembalikan, penghancuran serta perataan tanah. Pengolahan lahan yang diterapkan seharusnya memperhatikan kelestarian lingkungan, akan tetapi saat ini banyak sekali ditemukan tanah-tanah yang terdegradasi akibat salah dalam menerapkan sistem pengolahan lahan. Untuk memberdayakan tanah secara maksimum perlu teknik budidaya yang cocok dalam pemecahan masalah penggunaan lahan kering untuk tanaman semusim. Olah tanah konservasi merupakan salah satu pendekatan produksi tanaman yang memperhatikan konservasi lahan (Utomo, 2012)

Olah Tanah Konservasi (OTK) adalah sistem olah tanah yang memperhatikan konservasi tanah dan air dan juga mampu menyiapkan kondisi lahan yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman budidaya. OTK selain memperhatikan keberlangsungan aspek lingkungan juga memperhatikan aspek sosial ekonomi. Di dalam OTK dibagi menjadi beberapa macam yaitu Olah Tanah Intensif (OTI), Olah Tanah Minimum (OTM), dan Tanpa Olah Tanah (TOT) (Utomo, 2012). Keberhasilan OTK dalam menekan mineralisasi bahan organik, erosi, dan penguapan disebabkan karena keberadaan sisa-sisa tanaman dalam jumlah yang memadai di permukaan tanah (Adnan dkk., 2012).

Unsur hara N bersifat *mobile* dan mengakibatkan mudah hilang apabila pemberian yang kurang tepat. Semua tanaman yang ditanam baik di lahan sawah maupun lahan kering sangat membutuhkan unsur hara N (Kasno, 2010). Nitrogen (N)

merupakan unsur hara penting yang sangat dibutuhkan oleh tanaman jagung untuk proses pertumbuhan. Selama proses pertumbuhan sampai dengan proses pematangan biji nitrogen terus menerus diserap oleh tanaman, sehingga tanaman jagung sangat menghendaki dan membutuhkan ketersediaan unsur N secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji. Pemberian dosis pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung (Saragih, dkk. 2013)

Kelembaban tanah yang tinggi pada sistem OTK dapat memacu serapan pupuk N, sehingga efisiensi pemupukan N meningkat selain itu adanya mulsa pada OTK dapat menjaga juga tidak merusak populasi cacing tanah, sehingga dalam jangka panjang dapat menyuburkan tanah (Utomo, 2012). Agregat tanah merupakan kumpulan pasir halus, tanah liat, debu serta partikel organik seperti sel mikroba sendiri yang menggumpal karena adanya gum, polisakarida atau metabolit lainnya yang disekresi mikroba.

Struktur tanah sangat penting untuk dipelajari karena berkaitan dengan aspek erosi, infiltrasi, aerasi, penetrasi akar, dan ketahanan tanah terhadap kerusakan akibat gaya-gaya yang menyimpannya. Agregasi tanah dapat dianalisis melalui sebaran ukuran, jumlah, dan kemantapannya. Analisis sebaran atau distribusi ukuran agregat bertujuan untuk mengukur jumlah persentase ukuran agregat tertentu, baik dalam kondisi kering maupun basah. Ukuran agregat akan berkaitan dengan sifat tanah dalam melakukan kontak dengan akar-akar ("*set plant*"), mudah tidaknya saat melakukan penanaman, lalu lintas udara dan air di tanah serta evaluasi hasil pengolahan tanah. Pada umumnya, teknik yang digunakan adalah pengayakan kering dan basah, untuk menentukan ukuran agregat tanah, hal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemantapan agregat tanah (Afandi, 2019).

Pengayakan kering memberikan gambaran agregasi untuk kondisi lapangan, tidak ada perlakuan persiapan khusus pada metode ini. Pengayakan basah sering digunakan untuk memisahkan agregat yang berukuran besar dan merupakan indeks penting bagi kemantapan agregat tanah jika terkena air, misalnya akibat

erosi air dan penggenangan. Agregat tanah dibasahi dahulu, kemudian diayak di dalam air untuk waktu dan kecepatan tertentu. Perlakuan pembasahan inilah yang menjadi masalah utama. Jika agregat dibasahi dengan cepat atau terlalu basah, maka akan mudah dipecah. Untuk menghindari hal ini, pembasahan dapat dilakukan pada kondisi tertentu, misalnya pada kondisi kapasitas lapang (Afandi, 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa umur efektifitas pengolahan tanah terhadap distribusi ukuran agregat tanah akan mempengaruhi porositas tanah, keteguhan agregat tanah, mempengaruhi kestabilan porositas tanah sehingga tanah akan mengalami perubahan baik tinggi permukaan tanahnya ataupun sifat fisik tanahnya (Ahmad, 2016). Berdasarkan penelitian (Ariea, 2019) di lahan Politeknik Negeri Lampung pada pengolahan tanaman jagung yang ke 31 bahwa tanpa pengolahan tanah memiliki kemandapan agregat lebih baik dibandingkan dengan sistem olah tanah intensif dan sistem olah tanah minimum, dengan harkat tanpa pengolahan tanah ialah mantap, olah tanah minimum mantap dan olah tanah intensif tidak mantap. Hal ini diduga karena adanya pengolahan tanah secara intensif menyebabkan agregat menjadi tidak mantap karena terjadinya pemecahan agregat tanah saat pengolahan tanah dilakukan sehingga tanah tidak dapat menahan air serta nutrisi lebih baik dibandingkan dengan tanah tanpa pengolahan tanah.

Produktivitas tanaman jagung sangat dipengaruhi ketersediaan hara, khususnya hara Nitrogen (N). Umumnya lahan pengembangan jagung di Indonesia mengalami penurunan hara N sehingga diperlukan tambahan pupuk N (anorganik dan organik) agar tanaman tumbuh dan berproduksi secara optimal. Oleh karena itu penelitian ini perlu untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan untuk menjawab masalah yang di rumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah sistem olah tanah berpengaruh terhadap distribusi agregat pada pertanaman Jagung (*Zea mays* L.)?
2. Apakah pemupukan N jangka panjang berpengaruh terhadap distribusi agregat pada pertanaman Jagung (*Zea mays* L.)?
3. Apakah interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang berpengaruh terhadap distribusi agregat tanah pada pertanaman Jagung (*Zea mays* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung (*Zea mays*.)

1.4 Kerangka Pemikiran

Olah tanah merupakan suatu perlakuan terhadap tanah dalam upaya pembalikan, pemotongan, penghancuran dan perataan tanah. Tujuan olah tanah untuk memperbaiki kondisi tanah dalam penetrasi akar, infiltrasi, aerasi, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Olah tanah maksimal adalah mengolah tanah semaksimal mungkin dengan cara membajak dua kali, menggaru dua kali, serta mencangkul tanah yang tidak kena bajak. Olah tanah minimal atau olah tanah terbatas adalah olah tanah yang dilakukan secukupnya dengan mempertahankan sisa tanaman sebelumnya (Prasetyo, dkk., 2014).

Pada sistem olah tanah konservasi (OTK) sisa-sisa tanaman diatas tanah dibiarkan dengan tujuan untuk mengurangi erosi serta menambah bahan organik pada tanah. Pengolahan tanah secara konservatif dapat dibagi atas olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT). Pada sistem olah tanah minimum (OTM), lahan diolah dengan cara disemprot menggunakan herbisida, kemudian dibersihkan dengan cara dikoret dan sisa-sisa tanaman dan gulma dibiarkan sebagai mulsa penutup tanah. Sedangkan pada sistem tanpa olah tanah (TOT), lahan hanya disemprot dengan herbisida dan pengolahan tanah hanya dilakukan

untuk membuka lubang sebagai tempat meletakkan benih. Penggunaan kedua sistem olah tanah tersebut dapat menjamin ketersediaan bahan organik pada tanah yang bermanfaat bagi kehidupan biologis di dalam tanah. Selain itu, penggunaan sistem olah tanah minimum atau tanpa olah tanah dalam jangka panjang secara umum dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Utomo, 2012).

Memenuhi kebutuhan hara tanaman melalui pemupukan juga merupakan faktor yang penting dalam 4% meningkatkan produktivitas tanaman jagung. Efisiensi penggunaan N pada tanaman jagung kurang dari 50% dari total N yang diberikan karena N hilang dari sistem tanaman-tanah melalui denitrifikasi, pencucian dan penguapan (Syafuddin, 2015). Pemberian pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung. Sifat pupuk N umumnya mobil, maka untuk mengurangi kehilangan N karena pencucian maupun penguapan, sebaiknya N diberikan secara bertahap (Lingga dan Marsono, 2008).

Agregat tanah terbentuk jika partikel-partikel tanah menyatu membentuk unit-unit yang lebih besar. Kemper dan Rosenau (1986), mendefinisikan agregat tanah sebagai kesatuan partikel tanah yang melekat satu dengan lainnya lebih kuat dibandingkan dengan partikel sekitarnya. Dua proses dipertimbangkan sebagai proses awal dari pembentukan agregat tanah, yaitu flokulasi dan fragmentasi. Flokulasi terjadi jika partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi, kemudian bergabung membentuk agregat.

Kemampuan suatu organisme tanah dalam membentuk agregat tanah menurut Irianto (2002) spesifik sesuai jenis dan organismenya. Faktor-faktor yang menentukan terbentuknya agregat tanah misalnya batuan induk penyusun tanah, iklim dan aktivitas biologi dalam tanah (Hakim dkk, 1986).

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada sistem olah tanah konservasi (OTK) hasil visual assessment (VSA) dengan pertanaman jagung distribusi agregatnya lebih baik dari sistem olah tanah intensif (OTI)
2. Aplikasi pemupukan N akan memberikan hasil visual assesment (VSA) kondisi bagus terhadap sistem olah tanah konservasi (OTK) dan kondisi sedang terhadap sistem olah tanah intensif (OTI)
3. interaksi antara sistem olah tanah konservasi (OTK) dan aplikasi pemupukan N akan memberikan hasil visual assessment yang bagus

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Secara umum sistem olah tanah terbagi atas sistem olah tanah intensif (OTI) dan sistem olah tanah konservasi (OTK). Olah tanah intensif merupakan suatu sistem pengolahan tanah dengan cara pembajakan pada tanah. Sedangkan olah tanah konservasi adalah suatu sistem pengolahan tanah dengan tetap mempertahankan setidaknya 30% sisa tanaman menutup permukaan tanah.

Pada sistem OTK, tanah diolah seperlunya saja atau bila perlu tidak sama sekali, dan mulsa dari residu tanaman sebelumnya dibiarkan menutupi permukaan lahan minimal 30%. Sistem olah tanah yang masuk dalam rumpun OTK antara lain olah tanah intensif (OTI), olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT) (Utomo, 2004). Cara pengolahan tanah minimum mempunyai kelembaban yang relatif lebih tinggi dari pada cara pengolahan tanah intensif. Keunggulan sistem olah tanah konservasi terhadap olah tanah intensif terutama dalam konservasi air (Utomo 1995).

Pengolahan tanah secara berlebihan berperan dalam perusakan dan pembangunan agregat tanah. Cara pengolahan tanah minimum mampu menjaga kemantapan agregasi tanah, sehingga ruang pori tanah untuk menyimpan air dan udara tidak rusak. Cara pengolahan tanah minimum menghasilkan kerapatan isi yang lebih rendah dengan porositas total tanah yang lebih tinggi dari pada cara pengolahan tanah intensif. Kandungan air tanah berhubungan dengan kerapatan isi dan porositas tanah. Semakin tinggi kerapatan isi tanah, maka semakin padat tanah

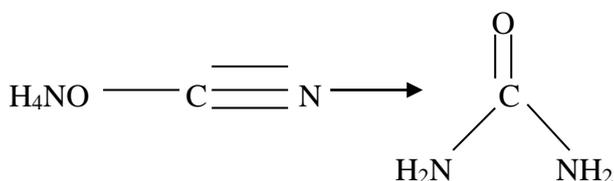
(porositas semakin rendah), sehingga sirkulasi udara dan kondisi air tanah tidak menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Arsyad (2006). Konservasi tanah adalah penempatan setiap bidang tanah yang cara penggunaannya sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Olah tanah konservasi dilakukan untuk mempertahankan tanah dalam kondisi kualitas tanah tetap baik. Dengan Olah Tanah Konservasi maka diharapkan bahan organik tetap tinggi di dalam tanah dan stabilitas agregat tanah tetap dipertahankan.

2.2 Pupuk Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman membutuhkan N lebih tinggi dibandingkan dengan unsur hara lainnya, sehingga pupuk N menjadi faktor pembatas bagi produktivitas tanaman (Triadiati dkk., 2012). Terdapat dua bentuk senyawa nitrogen di dalam tanah yakni nitrogen organik seperti protein, asam amino, dan urea. Sedangkan nitrogen anorganik seperti ammonium (NH_4^+), gas ammonia (NH_3), nitrit (NO_2^-), dan nitrat (NO_3^-). Kedua bentuk senyawa nitrogen tersebut ada yang larut di dalam air dan ada yang tidak, ada yang bersifat mobil dan ada yang bersifat imobil, dan ada yang dapat diserap langsung oleh tanaman dan ada yang tidak.

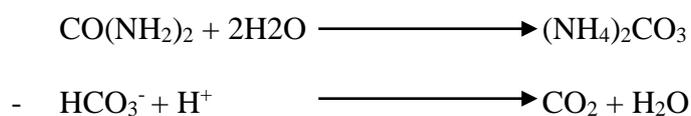
Urea adalah senyawa organik yang tersusun dari karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen dengan rumus kimia CON_2H_4 atau $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (Gambar 1).



Gambar 1. Rumus kimia, karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen (Hardjowigeno,2006)

Urea adalah salah satu bentuk N sintesis yang mempunyai sifat larut dalam air dan cepat menguap. Hardjowigeno (2006), menyatakan bahwa urea memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Higroskopis, yakni sudah mulai menarik uap air pada kelembaban nisbi udara 73% .
2. Untuk dapat diserap oleh tanaman N dalam urea harus diubah menjadiammonium dengan bantuan enzim tanah urase melalui proses hidrolisis.



Kecepatan reaksi tersebut dipengaruhi oleh enzim urease juga sangat dipengaruhi oleh temperatur. Selama hidrolisis ion karbonat akan beraksi dengan kemasaman tanah hingga akan menaikkan pH tanah. Akan tetapi kenaikan pH ini hanya terjadi pada awal hidrolisis urea, sebab reaksi berikutnya (nitrifikasi) akan melepaskan H^+ dalam jumlah lebih besar (2 kali) hingga hasil akhirnya akan menurunkan pH tanah hidrolisis urea yang cepat akan berbahaya pada kecambah apabila penempatan pupuk dalam jumlah besar dekat dengan perkecambahan.

3. Bila diberikan ke tanah proses hidrolisis akan berlangsung cepat sekali sehingga mudah menguap sebagai amoniak (NH_4^+) urea mempunyai rumus $\text{CO(NH}_2)_2$, urea terbuat dari gas amoniak dan gas asamarang. Persenyawaan kedua zat melahirkan pupuk urea yang kandugan N nya sebanyak 46% (Winarso, 2005).

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) atau ammonium (NH_4^+). Pemupukan nitrogen diupayakan terutama untuk tanah yang kadar bahan organiknya rendah agar hara nitrogen tanaman cukup untuk produktivitas tanaman. Namun, sifat dari pupuk nitrogen tersebut mudah teroksidasi sehingga cepat menguap atau tercuci sebelum diserap oleh tanaman, sehingga serapan nitrogen tanaman juga berkurang (Nugraha, 2010). Kehilangan nitrogen dapat

terjadi karena diabsorpsi tanaman, pencucian, erosi, dan kehilangan bersama panen (Mawardiana dkk., 2013).

Kandungan nitrogen di dalam tanah sangat terbatas yang umumnya bertingkatan dari sekitar 0,1% dan 0,2% (Fauzi, 2008). Nitrogen dapat langsung dimanfaatkan tanaman, tetapi di dalam tanah akan diubah menjadi ammonium dan nitrat melalui proses amonifikasi dan nitrifikasi oleh bakteri tanah. Nitrogen bersifat sangat mudah larut dan mudah hilang ke atmosfer maupun air irigasi. Nitrogen merupakan salah satu unsur yang paling luas penyebarannya di alam. Di atmosfer terdapat sekitar $3,8 \times 10^{21}$ ton N_2 - molekuler, sedangkan pada lithosfer terdapat 4,74 kalinya (Hanafiah, 2004).

Ardiansyah, (2015) menyatakan bahwa nitrogen yang ada di dalam tanah umumnya rendah, sehingga harus ditambahkan dalam bentuk pupuk atau sumber lainnya pada setiap awal pertanaman. Rendahnya nitrogen di dalam tanah mempunyai sifat yang dinamis (mudah berubah dari satu bentuk ke bentuk lain seperti NH_4 menjadi NO_3 , NO , N_2O , dan N_2) dan mudah hilang tercuci bersama air drainase.

Tersedianya N dari Urea hanya dalam jangka pendek, akibatnya hara yang dapat dimanfaatkan tanaman hanya sebagian kecil saja dan sebagian lagi kembali ke udara. Hal ini berhubungan dengan sifat Urea yang higroskopis, mudah larut dalam air dan bereaksi dengan cepat, juga mudah menguap dalam bentuk amino (Sumarni dan Firmansyah, 2013). Ketersediaan nitrogen tanah menurun dikarenakan hara nitrogen telah terangkut hasil akibat panen pada musim sebelumnya. Hal ini berarti telah terjadi kehilangan N dalam tanah dan meninggalkan sisa sedikit pada tanah yang tentunya tidak mencukupi kebutuhan tanaman (Subatra, 2013).

2.3 Agregasi Tanah

Agregat tanah merupakan unit sekunder atau butir partikel tanah yang disatukan oleh berbagai senyawa organik, liat, atau silika. Berbagai teori mekanisme

pembentukan agregat telah banyak berkembang. Agregat tanah terbentuk jika partikel-partikel tanah menyatu membentuk unit-unit yang lebih besar.

Kemper dan Rosenau (1986), mendefinisikan agregat tanah sebagai kesatuan partikel tanah yang melekat antara satu dengan lainnya lebih kuat dibandingkan dengan partikel partikel disekitarnya. Dua proses pembentukan agregat yang dipertimbangkan sebagai proses awal dari pembentukan agregat tanah, yaitu flokulasi dan fragmentasi. Flokulasi terjadi apabila partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi atau terpecah, kemudian bergabung membentuk agregat, sedangkan fragmentasi terjadi jika tanah dalam keadaan masif, kemudian terpecah-pecah membentuk agregat yang lebih kecil (Rachman dan Adimiharja, 2006).

Pertumbuhan struktur miselium akan semakin meningkat apabila semakin lama waktu inkubasi. Hal ini akan berdampak pada semakin mantapnya pembentukan agregat tanah. Struktur miselium yang terdapat pada jamur serta polisakarida memiliki pengaruh dalam memantapkan agregat tanah. Polisakarida ternyata mengandung glukosa, rimoso, manosa, glukosamin dan asam 4-O-metilglukoronat sebagai komponen utama.

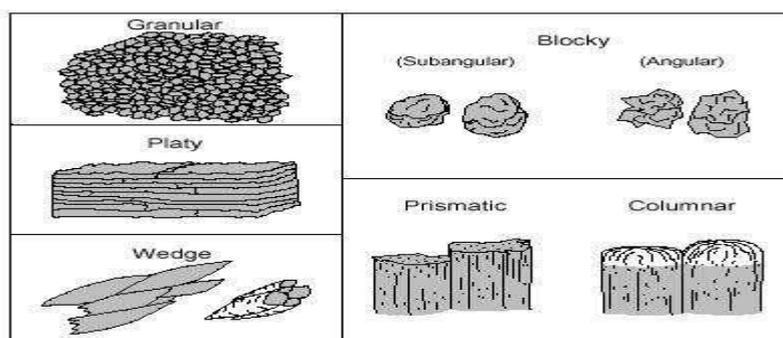
Diantara karbohidrat yang diisolasi dari tanah, diketahui bahwa dekstran yang mengandung asam uronat dalam jumlah yang besar dan resisten terhadap degradasi mikroba ternyata memiliki kualitas tertinggi dalam membentuk agregat tanah (Rao, 1994). Bakteri gram positif dan negatif memiliki perilaku berbeda dalam menghuni agregat. Bakteri gram positif cenderung menempati bagian luar mikroagregat karena lebih kering, sedangkan bakteri gram negatif cenderung berada pada bagian dalam karena lebih lembab (Irianto, 2002).

Menurut Reichert dan Norton (1994) menyatakan bahwa pembasahan lambat menghasilkan pengrusakan agregat yang kecil, dan menggambarkan kondisi pembasahan alami melalui proses kapilaritas air tanah. Lebih lanjut dikatakan bahwa semakin lebar selisih dari kedua pembasahan mencerminkan kepekaan tanah terhadap erosi permukaan.

2.4 Bentuk Agregat Tanah

Bentuk atau morfologi agregat tanah merupakan bagian penting dalam pengamatan profil tanah. Bentuk agregat juga menggambarkan tingkat perkembangan tanah, kemudahan untuk diolah serta dapat menggambarkan tingkat kesuburannya. Jadi bentuk agregat dapat dikatakan merupakan hasil dari interaksi sifat fisik, kimia, biologi dan pedologi tanah serta manajemen yang diterapkan atas tanah.

Di Amerika Serikat, USDA (*Soil Science Division Staff, 2017*) membagi bentuk struktur menjadi: lempeng (platy), prismatic, kolumnar, gumpal (blocky), kersai (granular), baji (wedge), dan lenticular. Bentuk struktur disajikan pada (Gambar 2).



Examples of Soil Structure

Gambar 2. Struktur tanah menurut USDA (*Soil Science Division Staff, 2017*)

2.5 Budidaya Tanaman Jagung

Jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah yang baik akan drainase, persediaan humus dan pupuk. Kemasaman tanah (pH) optimal berkisar antara 6,0-6,5. Jagung manis dapat tumbuh baik pada daerah 50°LU dan 40°LS dengan ketinggian sampai 3000 m di atas permukaan laut (dpl).

Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 21-27 °C dan memerlukan curah hujan sebanyak 85-200 mm/bln (Prihatman,2000).

Menurut Rukmana (2010), tanaman jagung termasuk dalam famili graminaceae (rumput–rumputan). Klasifikasi tanaman jagung sebagai berikut:

Kindom : Plantae
Devisio : Spermathophyta
Subdevisio : Angiospermae
Kelas : Monokotiledoneae
Ordo : Graminae
Famili : Graminaceae
Genus : *Zea*
Species : *Zea mays* Linnaeus

Akar tanaman jagung dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akar tanaman jagung sangat banyak pada kondisi tanah yang gembur dan subur. Sementara akar akan terbatas jumlahnya bila tumbuh pada tanah yang kurang. Batang tanaman jagung bulat silindris, tidak berlubang, dan beruas–ruas (berbuku–buku) sebanyak 8–20 ruas. Varietas jagung serta umur tanaman menentukan jumlah ruas yang akan tumbuh (Rukmana, 2010).

Tanaman jagung memiliki struktur daun yang terdiri atas tangkai daun, lidah daun, dan telinga daun. Jumlah daun setiap tanaman jagung bervariasi antara 8–48 helai, namun pada umumnya berkisar antara 18–22 helai tergantung pada varietas dan umur tanaman daun jagung berbentuk pita atau garis dengan letak tulang daun di tengah–tengah daun sejajar dengan daun, berbulu halus, serta warnanya bervariasi. Daun terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak daun, lidah daun dan helai daun. Kelopak daun umumnya membungkus batang (Purwono dan Hartono, 2008).

Batang tanaman jagung tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Tunas yang berkembang menjadi tongkol berasal dari buku ruas. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif.

Kulit, jaringan pembuluh, dan pusat batang merupakan tiga komponen jaringan utama batang (Paliwal, 2000). Menurut Hardman dan Gunsolus (1998) tanaman

jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot.

Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10–16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovari atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plamule, akar radikal, scutelum, dan koleopti.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Penelitian dilakukan di lahan Politeknik Negeri Lampung dengan penerapan olah tanah konservasi dan perlakuan pemupukan N jangka panjang. Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang sejak tahun 1987 dan saat ini memasuki tahun ke-33 dilakukan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung. Lokasi percobaan $105^{\circ}13'45,5''$ – $105^{\circ}13'48,0''$ BT dan $05^{\circ}21'19,6''$ – $05^{\circ}21'19,7''$ LS, dengan elevasi 122 Meter diatas permukaan laut (m dpl). Pada tahun 1999 dan 2000, penelitian jangka panjang ini dilakukan pemugaran tanah dengan cara pengolahan tanah kembali, pengkapuran, dan pembearan pada permukaan tanah (T_0) dan (T_2) untuk memperbaiki sifat tanah akibat pemadatan. Pada tahun 2007 lahan diberakan selama satu tahun. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

3.2.1.1 Alat di lapang

Adapun alat penelitian yang digunakan dilapang ialah sebagai berikut: Cangkul, penumbuk kayu, ember, dan tugal.

3.2.1.2 Alat di laboratorium

Adapun alat penelitian yang digunakan di laboratorium ialah sebagai berikut:

Beaker gelas, buret, desikator, timbangan, hot plate, cawan logam, corong plastik, ayakan.

3.2.2 Bahan penelitian

3.2.2.1 Bahan di lapang

Adapun bahan penelitian yang digunakan di lapang ialah sebagai berikut:

Agregat tanah kering dan basah, Benih jagung hibrida varietas Bisi, Herbisida *Roundup* dan *Rhodiamine*, Pupuk Urea, Pupuk TSP, Pupuk KCL, Sampel tanah

3.2.2.2 Bahan di laboratorium

Adapun bahan penelitian yang digunakan di laboratorium ialah sebagai berikut: Calgon atau *Sodium Hexamethaphospate* ((NaPO₃)₆) 5%, Hidrogen Peroksida (H₂O₂) 30%, kalium dikromat (K₂Cr₂O₇C), asam sulfat (H₂SO₄), asam fosfat, Na-F, indicator difenilamin, ammonium ferosulfat, dan aquades

3.3 Metode Penelitian

Variabel utama yang di amati ialah distribus agregat tanah pada tanaman jagung. Lahan dibagi menjadi 24 petak percobaan sesuai dengan perlakuan. Penelitian ini disusun secara faktorial (3x2) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah dengan taraf Olah Tanah Intensif (OTI), Olah Tanah Minimum (OTM), dan Tanpa Olah Tanah (TOT). Faktor kedua adalah dosis pemupukan Nitrogen dengan taraf 0 kg N ha⁻¹ (N₀) dan 200 kg N ha⁻¹ (N₂).

Sistem olah tanah dibagi menjadi 3 macam yaitu:

1. T₁ = Olah Tanah Intensif, tanah diolah secara intensif dengan cara dicangkul sedalam 20 cm, dan sisa-sisa pertanaman dibuang dari lahan

2. T_2 = Olah Tanah Minimum, tanah dikoret sedalam 5 cm dan ditambahkan mulsa jagung dan gulma *in situ*
3. T_3 = Tanpa Olah Tanah dengan ditambahkan mulsa jagung dan gulma *in situ*

Dosis Pemupukan Nitrogen dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1. N_0 = Tanpa pemupukan dengan taraf 0 kg N ha^{-1}
2. N_2 = Pemupukan dengan taraf 200 kg N ha^{-1}

Dengan demikian terbentuk 6 kombinasi perlakuan dengan 4 kelompok sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Adapun kombinasi perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

N_0T_1 = 0 kg N+ olah tanah intensif

N_0T_2 = 0 kg N+ olah tanah minimum yang diolah

N_0T_3 = 0 kg N+ tanpa olah tanah yang diolah

N_2T_1 = 200 kg N+ olah tanah intensif

N_2T_2 = 200 kg N+ olah tanah minimum yang dioalah

N_2T_3 = 200 kg N+ tanpa olah tanah yang diolah

Pengelompokan dilapangan dilakukan berdasarkan kemiringan lahan untuk mengurangi bias/*error* pada data. Kemudian, data yang telah didapatkan diuji homogenitas ragam antarperlakuan dengan menggunakan uji Bartlett dilanjutkan dengan uji additivitas data yang diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi analisis ragam terpenuhi, maka dilakukan pemusahan nilai tengah dengan Uji BNT pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian.

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan merupakan salah satu faktor terpenting yang perlu dilakukan dalam memulai usaha budi daya. Persiapan lahan yang baik berpengaruh besar terhadap produktivitas tanaman. Persiapan lahan yang dilakukan ialah dengan cara membersihkan lahan yang diperlakukan seperti olah tanah minimum dan olah tanah intensif dan tidak membersihkan lahan pada tanpa olah tanah, sebelum

melakukan tersebut di semprot dahulu dengan herbisida yang diaplikasikan di olah tanah intensif dan olah tanah minimum.

3.4.2 Pengolahan tanah

Pada petak tanpa olah tanah (TOT) tanah tidak diolah sama sekali, gulma dikendalikan dengan mengaplikasikan herbisida berbahan aktif glifosat (*Roundup*) dengan dosis 3 -5liter ha⁻¹ dan herbisida *Rhodiamine* dengan dosis 0,5 liter ha⁻¹. Pengaplikasian herbisida dilakukan pada satu minggu sebelum tanam dan gulma dari sisa-sisa tanaman sebelumnya digunakan sebagai mulsa. Pada petak olah tanah minimum (OTM) gulma yang tumbuh dibersihkan dari petak percobaan menggunakan koret, kemudian gulma dari sisa-sisa tanaman sebelumnya digunakan sebagai mulsa. Pada petak olah tanah intensif (OTI) tanah dicangkul dua kali sedalam 0-20 cm setiap awal tanam dan gulma dibersihkan dari petak percobaan.

3.4.3 Pembuatan petak percobaan dan Penanaman

Lahan dibagi menjadi 24 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 4 m x 6 m dan jarak antarpetak percobaan yaitu 1 m. Penanaman benih jagung varietas Bisi dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak 75 cm x 25 cm, setelah itu ditanami 1 benih jagung per lubang tanam.

3.4.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan cara dilarik diantara barisan tanaman. Aplikasi pupuk P dan K dilakukan pada 1 minggu setelah tanam. Sedangkan pupuk urea dengan dosis 0 kg N ha⁻¹, 200 kg N ha⁻¹ diberikan dua kali yaitu sepertiga dosis pada saat jagung berumur satu minggu setelah tanam dan dua pertiga dosis pada saat jagung memasuki fase vegetatif maksimum yakni delapan minggu setelah tanam.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang tidak tumbuh benih jagung dan dilaksanakan satu minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan diberikan herbisida dan mencabut, mengorek gulma yang tumbuh di petak percobaan.

3.4.6 Pemanenan

Pemanenan dilakukan saat tanaman sudah mencapai matang fisiologis. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong pangkal batang jagung sekitar 5 cm di atas permukaan tanah. Kemudian dimasukkan ke dalam karung untuk dihitung bobot tongkol dan kadar airnya.

3.4.7 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan dalam 2 waktu. Pertama, sebelum dilakukan pengolahan tanah kembali diseluruh petak OTM dan TOT pada bulan November 2019. Sampel tanah ini digunakan untuk menganalisis C-Organik. Pengambilan sampel kedua, pada saat 2 musim setelah pengolahan tanah kembali diseluruh petak OTM dan TOT pada bulan Februari 2020. Sampel tanah ini digunakan untuk analisis tekstur tanah, C-organik, dan sebaran C-organik di berbagai fraksi tanah.

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 1 titik kedalaman yaitu 0-20 cm, pengambilan sampel tanah pada kedalaman 0-20 cm karena pada kedalaman tersebut tanah banyak mengandung unsur hara yang tersedia dan akar tanaman jagung dapat menjangkau pada kedalaman tersebut.

3.4.8 Pengamatan

Berikut merupakan tata letak penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

Tabel 1. Tata letak penelitian

Ulangan IV

T1N2	T3N1	T3N0
T1N1	T1N0	T2N1
T2N2	T3N2	T2N0

UlanganIII

T2N0	T1N0	T2N2
T2N1	T3N1	T3N0
T1N1	T3N2	T1N2

Ulangan II

T3N2	T3N1	T1N2
T1N0	T2N1	T2N2
T3N0	T2N0	T1N1

Ulangan I

T3N1	T1N2	T2N2
T1N1	T3N0	T1N0
T3N2	T2N1	T2N0

Ket :



: Petak yang tidak digunakan sebagai satuan percobaan

T1 : Olah Tanah Intensif , T2 : Olah Tanah Minimum, T3: Tanpa Olah Tanah

N0 : 0 kg N ha⁻¹, N1: 100 kg N ha⁻¹, N2 : 200 kg N ha⁻¹**3.4.8.1 Variabel Pengamatan Utama**

Variabel utama yang diamati adalah:

3.4.8.1.1 Distribusi Agregat (Afandi, 2019).

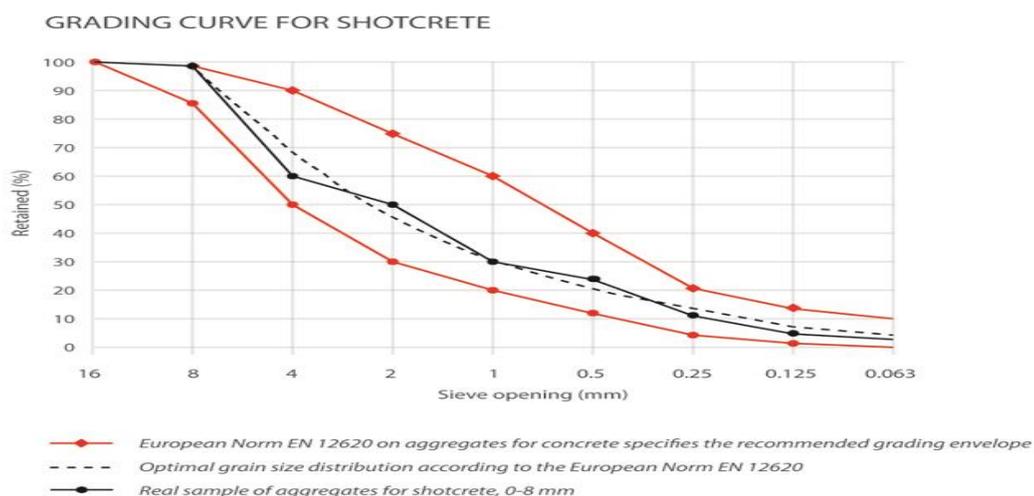
Analisis sebaran atau distribusi ukuran agregat bertujuan untuk mengukur jumlah persentase ukuran agregat tertentu, baik dalam kondisi kering maupun basah. Ukuran agregat akan berkaitan dengan sifat tanah dalam melakukan kontak

dengan akar-akar (*'set plant'*), mudah tidaknya saat melakukan penanaman, lalu lintas udara dan air di tanah, serta evaluasi hasil pengolahan tanah. Pada umumnya Teknik yang digunakan adalah pengayakan kering dan basah. Pengayakan kering memberikan gambaran agregasi untuk kondisi lapangan, tidak ada perlakuan persiapan khusus pada metode ini.

Pengayakan basah sering digunakan untuk memisahkan agregat yang berukuran besar dan merupakan indeks penting bagi kemantapan agregat tanah jika terkena air, misalnya akibat erosi air dan penggenangan. Agregat tanah dibasahi dahulu, kemudian diayak di dalam air untuk waktu dan kecepatan tertentu. Perlakuan pembasahan inilah yang menjadi masalah utama. Jika agregat dibasahi dengan cepat atau terlalu basah, maka akan mudah pecah. Untuk menghindari hal ini, pembahasan dapat dilakukan pada kondisi tertentu, misalnya pada kondisi kapasitas lapang. Untuk menyatakan distribusi agregat, dapat dipergunakan beberapa cara

- a. Presentase agregat ukuran tertentu, misalnya D_{50}

Penetapan D_{50} membahas tentang partikel tanah dan tekstur tanah. Dengan mengetahui distribusi agregat, maka keseragaman agregat dapat diketahui, apakah seragam ukurannya atau bervariasi (Gambar 3).



Gambar 3. Distribusi ukuran agregat (Fratta dkk., 2007).

- b. Rerata Berat Diameter (RBD) atau Mean weight diameter (MWD), yakni persentase diameter agregat ukuran tertentu, Rerata berat diameter (RBD) suatu tanah dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$RBD = \sum_{i=1}^n x_i w_i$$

Dengan x_i adalah rerata diameter dari agregat ukuran tertentu yang dipisahkan dengan ayakan, w_i adalah persentase berat agregat dalam ukuran tersebut. Contoh perhitungan RBD disajikan pada table 1.

Tabel 2. Contoh hasil analisis untuk menghitung RBD

Diameter agregat(mm)	Rerata diameter (mm)	Ayakan Kering (g)	Persentase %
0,005-0,5	0,25	10	10
0,5-1,0	0,75	10	10
1-2	1,5	15	15
2-5	3,5	15	15
5-10	7,5	20	20
10-20	15	20	20
20-50	15	20	20

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata berat diameter (RBD)} &= \sum x_i w_i \\
 &= (0,25 \times 0,1) + (0,75 \times 0,1) + (1,5 \times 0,15) + (3,5 \times 0,15) + (7,5 \times 0,20) + (15 \times 0,20) + (35 \times 0,10) \\
 &= 8,85 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

3.4.8.1.2 Visual Assesement (Penilaian Visual) (Shepherd dkk, 2008)

Pengamatan bentuk struktur tanah merupakan pengamatan rutin yang biasa dikerjakan oleh para ahli ilmu tanah. Pengamatan secara individual biasa salah, oleh karena itu pengamatan harus dilakukan dengan melihat secara keseluruhan struktur tanah yang ada sebagaimana terlihat pada (Gambar 4).



Pejal (Masif)

Gambar 4. Tanah pejal (massif) akibat pengolahan tanah yang pada kondisi basah (Afandi.2019)

Pada gambar tersebut memperlihatkan berbagai macam bentuk struktur hasil pengolahan tanah. Pengamatan ini dikenal mulai diperhatikan kembali dan dikenal dengan visual evaluation of soil structure atau evaluasi visual struktur tanah (Shepherd dkk,2008; guimares dkk, 2011; van Leeuwen dkk, 2018; Cherubin dkk, 2017). Pengamatan dapat dilakukan pada profil tanah mini atau hanya dengan menggunakan sekop tanah.

Penilaian dapat dilakukan dilapangan dengan metode “visual assesment” suatu metode dengan melihat bentuk, ukuran, dan distribusi secara visual. Agregat tanah diambil dengan sekop, dikering udarkan, kemudian dimasukkan kedalam ayakan bertingkat sehingga diperoleh berbagai ukuran diameter. Hasilnya bias dilihat pada (Gambar 5), sehingga dapat dikelaskan menjadi struktur yang kondisinya baik, sedang atau buruk.

Analisis struktur tanah dengan metode pengamatan visual dapat dikerjakan dengan cara sebagai berikut:

Timbang agregat tanah kering udara sekitar 100g, setelah itu tanah ditempatkan diatas ayakan 150-160 mm, dan dibawahnya diberi nampan, lalu pecah-pecahkan dengan kekuatan tanah, jika ada akar, pisahkan dan timbang akarnya, tanah yang lolos ayakan 150-160 mm, dipindahkan di atas ayakan 50-60 mm, dan taruh nampan dibawahnya, selanjutnya ayak dan pecahkan agregat dengan tangan. Jika

ada agregat yang tidak lolos, timbang agregat tersebut, lakukan prosedur yang sama untuk ayakan 2mm. Tanah yang tertinggal di masing-masing ayakan kemudian dihitung persentasenya, sehingga diketahui distribusi ukuran agregatnya



KONDISI BAGUS (VS) = 2

Tanah didominasi oleh agregat rapuh dan halus tanpa gumpalan yang signifikan. Agregat umumnya *subrounded* (rapuh) dan seringkali cukup keropos.



KONDISI SEDANG VS = 1

Tanah mengandung proporsi signifikan (50%) dari gumpalan kasar dan agregat halus yang rapuh. Gumpalan-gumpalan kasar itu tegas, berbentuk segitiga atau bersudut dan memiliki sedikit atau tidak ada pori.



KONDISI KURANG VS = 0

Tanah didominasi oleh gumpalan kasar dengan sedikit agregat yang lebih halus. Gumpalan kasar sangat tegas, bersudut atau berbentuk segitiga dan memiliki sangat sedikit atau tidak ada pori-pori (Shepherd dkk, 2008).

Gambar 5. Hasil penilaian visual untuk struktur tanah (Sheperd dkk,2008)

3.4.8.1.3 Variabel Pendukung

Sedangkan untuk variabel pendukung yang akan diamati yaitu :

1. C-organik Tanah
2. Dispersi Tanah

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 C-organik Tanah (*Walkley and Black, 1934*)

Adapun alat-alat yang digunakan pada analisis C-Organik Tanah adalah Timbangan/neraca, botol film, labu Erlenmeyer, buret.

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada analisis C-Organik Tanah adalah 1gram (g) tanah, 5 ml $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 , diphenylamine, ammonium ferro sulfat, aquades 200 ml.

Adapun cara analisis yang dilakukan pada C-Organik tanah ialah sebagai berikut: Timbang 1gram (g) contoh tanah kering udara < 2 mm lalu masukkan ke dalam labu Erlenmeyer. setelah itu ditambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 . Tunggu sampai larutan sampai dingin, setelah dingin, diencerkan dengan *aquades* sampai 200 ml. setelah itu meneteskan indikator *diphenylamine* ke dalam larutan, titrasi dengan larutan *ammonium ferro sulfat* hingga suspense berubah warna hijau, catat banyaknya (ml) peniter yang digunakan, setelah itu buat blanko dengan perlakuan yang sama dengan sampel tapi tanpa menggunakan sampel tanah, hitung kadar C-Organik dengan persamaan:

$$= \text{Kadar C - ORGANIK} = \frac{(B-A) \times \text{normalitas}}{\frac{100}{100} \times \text{berat contoh (mg)}} \times 10 \times \frac{100}{77} \times 100\%$$

$$\% \text{ Bahan organik} = C \times 1,724\%$$

Keterangan kadar C- organik:

- a. B : Blanko, A : Sample, Ka : Kadar air tanah

3.5.2 Dispersi tanah (Emerson, 1959)

Adapun alat-alat yang digunakan pada analisis dispersi tanah adalah timbangan, ayakan 50mm, gelas berisi air, gantungan, stopwatch

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada analisis disperse tanah adalah tanah agregat 10gram (g), dan air secukupnya

Metode perendaman air untuk menguji agregat dapat dilakukan sebagai berikut:

Timbang agregat tanah kering udara sekitar 10 g, lalu tempatkan tanah tersebut ke dalam ayakan dengan ukuran diameter sekitar 50 mm dengan diberi gantungan, Sediakan gelas berisi air, kemudian celupkan tanah beserta ayakan tersebut ke dalam gelas, Tunggu sekitar 1 jam, dan goyang-goyangkan ayakan tersebut didalam air sebentar, amati, dan angkat, jika ada tanah yang tersisa, maka kering udarakan dan timbang. Lalu kelas tanah dapat diklasifikasikan.

3.5.3 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari studi lapang selanjutya diolah, dianalisis menggunakan uji BNT analisis terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan secara kualitatif dan kuantitatif dan dilakukan perbandingan data yang diperoleh pada saat di lapangan maupun analisis labolatorium. Kriteria yang digunakan untuk mengetahui sifat fisik tanah menggunakan kriteria distribusi agregat yang digunakan untuk membandingkan nilai distribusi agregat yang didapatkan dapat dilihat pada gambar 5.

V. SIMPULAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh sistem olah tanah konservasi (OTK) yang mencakup sistem olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM) terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung, yang terlihat dari hasil penilaian visual soil assessment (kondisi bagus) dan tidak berpengaruh terhadap sistem olah tanah intensif (OTI) (kondisi sedang)
2. Terdapat pengaruh pemupukan N jangka panjang distribusi agregat tanah di sistem olah tanah konservasi dan tidak berpengaruh di sistem olah tanah intensif terlihat dari hasil nisbah dispersi (mantap) pada sistem olah tanah konservasi dan (agak mantap) pada sistem olah tanah intensif
3. Terdapat interaksi sistem olah tanah konservasi terhadap distribusi agregat pada pertanaman jagung dan tidak adanya interaksi di sistem olah tanah intensif.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya perlu ketrampilan khusus dalam pengambilan sample agar sample tanah yang ingin di teliti lebih baik dan tidak terjadinya *Human Error*, dalam perhitungan dan analisis data tersebut.
2. Memperhatikan alat-alat Laboratrium dalam melakukan analisis data, seeperti contoh analisi C-organik tanah agar tidak terjadinya kesalahan yang berulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Aura. Bandar Lampung
- Abdurachman, A., Dariah, A. dan Rachman, A., 1998. *Peranan pengolahan tanah dalam meningkatkan kesuburan (fisika, kimia, dan biologi) tanah*. In *Prosiding Seminar Nasional VI Budidaya Olah Tanah Konservasi* : 24-25.
- Adnan, A., Hasanuddin, H. and Manfarizah, M., 2012. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*, 16(3) :135-145.
- Anas, I. 1988. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Pusat Antar Universitas Biotek IPB, Bogor.
- Ardiansyah, R. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Struktur Tanah, Bobot Isi, Ruang Pori Total dan Kekerasan Tanah pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
- Ahmad, A.M., Djoyowasito, G. and Wijaya, R.H., 2016. Pengaruh Distribusi Ukuran Agregat Tanah terhadap Umur Efektifitas Pengolahan Tanah. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 4(3) :173-186.
- Arieaya, M. 2019. Pengaruh Olah Tanah dan Pemberian Pupuk Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Distribusi Agregat Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays*.) di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
- Budiyanto, M. A. 2002. *Mikrobiologi Terapan*. UMM, Malang.
- Buoyoucos, GJ.1928. The Hydrometer Method for Making a Very detailed mechanical analysis of soil. *Soil Science* 26:233-238
- Cherubin, M.R., Franco, A.L., Guimarães, R.M., Tormena, C.A., Cerri, C.E., Karlen, D.L. and Cerri, C.C., 2017. Assessing soil structural quality under Brazilian sugarcane expansion areas using Visual Evaluation of Soil Structure (VESS). *Soil and Tillage Research*, 173, pp.64-74.

- Emerson, WW. 1959. The Structure of Soil Crumbs. *Journal of Soil Science*, Vol. 10, No.2: p.235-243
- Fauzi, A. 2008. Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- Fratta, D., Aguetant, J. and Roussel-Smith, L., 2007. *Introduction to soil mechanics laboratory testing*. CRC press.
- Guimarães, R.M.L., Ball, B.C. and Tormena, C.A., 2011. Improvements in the visual evaluation of soil structure. *Soil Use and Management*, 27(3):395-403.
- Hardman & Gunsolus. 1998. Corn Growth And Development. Extension Service. University of Minesota.: 5.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Presindo.
- Hanafiah, K.A. 2004. *Mikrobiologi Tanah*. Diktat Kuliah pada Jurusan Tanah FP/Biologi MIPA/FKIP Unsri, Indralaya, Sumsel
- Hakim, N.,M.Y. Nyapka, A.M.Lubis, S.G.Nugroho,R.Saul,A. Diha,G.B. Hong,dan H.H. Bailey.1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.448 hlm
- Hillel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. Academic Press Inc. London
- Irianto,A.2002. *Mikrobiologi Lingkungan*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka, Jakarta.
- Kemper, E.W., and R. C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distrution. P. 425-461. In A. Klute (Ed) *Method of Soil Analysis Part 1.2* ed. ASA. Madison. Wisconsin.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya*. Jakarta. hal. 150.
- Mawardiana, Sufardi, dan E. Husen. 2013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Padi Musim Tanam Ke Tiga. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Lahan* 1(1): 16-23.
- Niswati, A., M.Utomo,S.G. Nugroho.1994. Dampak Mikrobiologi Tanah Penerapan Teknik Tanpa Olah Tanah dengan Herbisida Amino Glifosfat Secara Terus-Menerus Pada Lahan Kering di Lampung. Laporan Penelitian DP3M. Unila.

- Nugraha, Y.M. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Litosol Gemolong. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Patola, E., 2008. *Analisis pengaruh dosis pupuk urea dan jarak tanam terhadap produktivitas jagung hibrida P-21 (Zea mays L.)*. Jurnal Inovasi Pertanian, 7(1) :51-65.
- Prasetyo, R.A., Nugroho, A. and Moenandir, J., 2014. *Pengaruh sistem olah tanah dan berbagai mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr.) Var. Grobogan*. Jurnal Produksi Tanaman, 1(6).
- Paliwal, R.L. 2000. Maize diseases. In Tropical Maize. Improvement and production. FAO Plant Production and Protection Series No. 28. FAO. Rome. p. 63-80.
- Prihatman K 2000. *Budidaya Pertanian Jagung (Zea Mays L)*. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan. Jakarta : Proyek. PEMD, BAPENAS
- Pulung, M.A. 2005. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 287 hlm
- Purwono, dan R. Hartono. 2008. Bertanam Jagung Unggul. Penerbar Swadaya Jakarta.
- Rachman, Achmad dan Adimiharja, Abdurachman. 2006. In Kurnia, U (Eds) *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 63-74.
- Rao Subra, N.S., 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-PRESS). Jakarta.
- Reichert, J.M. & L.D. Norton. 1994. *Aggregate stability and rain-impacted sheet erosion of air-dried and prewetted clayey surface soils under intense rain*. *Soil.Sci.* 158: 169.abdurachman.
- Rukmana. R. 2010. Gulma dan Teknologi Pengendalian. Yogyakarta. Penerbit. Kanisius.
- Sheperd, G., F. Stagnari, M. Pisante, dan J. Benites. 2008. "Visual Soil Assesment Field Guide for Annual Crop". FAO. Rome.
- Soil Survey Staff. 1998. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Soil Science Division Staff, 2017. *Soil Survey Manual*. USDA Agricultural Handbook No.18
- Subatra, K. 2013. Pengaruh Sisa Amelioran, Pupuk N dan P terhadap Ketersediaan N, Pertumbuhan dan hasil Tanaman padi di Musim Tanam Kedua pada Tanah Gambut. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2(2): 159-169.
- Sumarni, N. Dan Firmansyah, I. 2013. Pengaruh Dosis N dan Varietas terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Hortikultural*. 23(4): 358-364
- Tate,R.L. 1995. *Soil Microbiology*. Jhon Wiley and Sons,Inc , New Jersey
- Triadiati, A.A. Pratama, dan S. Abdulrachman. 2012. Pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Pemberian Pupuk Urea yang Berbeda. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi* XX(2): 1-14.
- Utomo, M., 1989. Olah Tanah Konservasi, Teknologi Pertanian Lahan Kering. *Pidato Ilmiah Dies Natalies Universitas Lampung ke-24*, 23.
- Utomo. M. 1990. Budidaya Pertanian Tanpa Olah Tanah. Teknologi Untuk Pertanian Berkelanjutan. Direktorat Produksi Padi dan Palawija. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Utomo. M. 1991. Budidaya Pertanian Tanpa Olah Tanah Teknologi Untuk Pertanian Berkelanjutan. Universitas Lampung. 22 hlm
- Utomo. M. 1995. Sistem Olah Tanah Konservasi dan Budidaya Pertanian Tanpa Pertanian Berkelanjutan. Sarasehan tentang Kebijakan Pertanian Berkelanjutan Kantor Menteri Lingkungan Hidup. Jakarta. 1995
- Utomo. M. 2004. Olah Tanah Konservasi untuk Budidaya Jagung Berkelanjutan.
- Utomo, M.2012. *Tanpa Olah tanah” Teknologi Pengolahan Pertanian Lahan Kering”*. Lembaga penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Van Leeuwen, M.M., Heuvelink, G.B., Wallinga, J., de Boer, I.J., van Dam, J.C., van Essen, E.A., Moolenaar, S.W., Verhoeven, F.P., Stoorvogel, J.J. and Stoof, C.R., 2018. Visual soil evaluation: reproducibility and correlation with standard measurements. *Soil and Tillage Research*, 178 :167-178.
- Walkley, A. and Black, I.A., 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science*, 37(1) :29-38
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Gava Media.