

SKRIPSI

SERAPAN NITROGEN TANAMAN PADI LOKAL (*Oryza Sativa*) VARIETAS PARE LEA

MUHAMAD RIKO
G111 16 028



DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

**SERAPAN NITROGEN TANAMAN PADI LOKAL (*Oryza sativa*)
VARIETAS PARE LEA**

MUHAMAD RIKO

G111 16 028

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

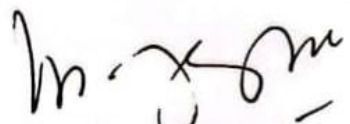
Judul Skripsi : Serapan Nitrogen Tanaman Padi Lokal (*Oryza Sativa*) Varietas Pare
Lea
Nama : Muhamad Riko
NIM : G111 16 028

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping.


Ir. Sartika Laban, SP., MP., Ph.D
NIP. 19821028 200812 2 002


Dr. Ir. Muh. Javadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Tanah


Dr. H. Asmita Ahmad, ST., MSi
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal lulus: 2 Maret 2023

LEMBAR PENGESAHAN

**SERAPAN NITROGEN TANAMAN PADI LOKAL (*Oryza sativa*)
VARIETAS PARE LEA**

Disusun dan diajukan oleh :

**Muhammad Riko
G111 16 028**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 2 maret 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui Oleh;

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping.



Ir. Sartika Laban, SP., MP., PhD
NIP. 19821028 200812 2 002



Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

**Mengetahui;
Ketua Program Studi Agroteknologi**



Dr. Ir. Abdul Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad riko

NIM : G111 16 028

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul "SERAPAN NITROGEN TANAMAN PADI LOKAL (*Oryza sativa*) VARIETAS PARE LEA" adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan orang lain. Semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam daftar pustaka dan semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam persantunan. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain atau terdapat kutipan dan bantuan yang tidak saya sebutkan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 2 Maret 2023



Muhamad Riko
G11116028

ABSTRAK

MUHAMAD RIKO. Serapan Nitrogen Tanaman Padi Lokal (*Oryza Sativa*) Varietas Pare Lea. Pembimbing: SARTIKA LABAN dan MUH. JAYADI.

Latar belakang Tanaman menyerap nitrogen dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Kedua ion tersebut dihasilkan dari proses amonifikasi dan nitrifikasi. Lahan padi sawah dengan ekosistem tergenang menyebabkan kondisi distribusi oksigen pada setiap lapisan tanah berbeda-beda, kondisi ini menyebabkan terjadinya proses amonifikasi dan nitrifikasi, kondisi ini menyebabkan permasalahan terkait dengan penggunaan pupuk nitrogen yang kurang efisien akan tetapi padi varietas pare lea memiliki potensi genetik mampu tumbuh dengan baik pada kondisi lahan yang kurang optimal sehingga perlu diketahui potensi serapan Nitrogen padi lokal varietas Pare Lea. **Tujuan** Penelitian ini untuk menganalisis serapan nitrogen serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman padi lokal varietas pare lea. **Metode** Penelitian ini dilakukan di lahan Basah Kebun Kercobaan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan berbagai dosis Urea sebagai berikut: N0 (tanpa urea), N5 (45 g Urea) dan N10 (90 g urea) dengan 6 ulangan tiap perlakuan sehingga terdapat 18 plot percobaan dengan para meter pengamatan tekstur tanah, sifat kimia tanah, NH_4^+ tanah, NO_3^- , pH, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, berat kering tanaman, kadar NH_4^+ jaringan, kadar NO_3^- , serapan NH_4^+ , serapan NO_3^- kemudian analisis data menggunakan (Analysis of Variance/ANOVA) taraf 5%. **Hasil** Penelitian ini menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata pada kadar NH_4^+ tanah, NO_3^- tanah, N-Organik tanah, kadar NH_4^+ jaringan, kadar NO_3^- jaringan, serapan NH_4^+ , serapan NO_3^- , tinggi tanaman serta berat kering tanaman, perlakuan berbagai dosis urea hanya berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun dan jumlah anakan padi. **Kesimpulan** Pembentukan ion NH_4^+ lebih banyak dibanding NO_3^- . padi lokal varietas pare lea lebih dominan menyerap N dalam bentuk NO_3^- dibandingkan N dalam bentuk NH_4^+ . Perlakuan berbagai dosis urea berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun dan jumlah anakan padi lokal varietas pare lea, Perlakuan (N10) dengan dosis 90 g urea merupakan perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan serta berat kering tanaman padi lokal varietaspare lea.

Kata kunci: NH_4^+ , ammonium, NO_3^- , nitrat, pemupukan urea, serapan nitrogen

ABSTRACT

MUHAMAD RIKO. Nitrogen Absorption of Local Rice (*Oryza sativa*) Pare Lea Varieties. Advisors: SARIKA LABAN And MUH. JAYADI .

Background. Plants absorb nitrogen in the form of NH_4^+ and NO_3^- . Both ions are produced from ammonification and nitrification processes. Rice fields with flooded ecosystems cause oxygen distribution conditions in each soil layer to vary, this condition causes the process of ammonification and nitrification, this condition causes problems related to the use of less efficient nitrogen fertilizers but the Pare Lea rice variety has the genetic potential to grow well in less optimal land conditions so it is necessary to know the potential of Nitrogen uptake of local rice varieties Pare Lea. **The purpose** of this study was to analyze nitrogen uptake and its effect on the growth of local rice plants of pare lea varieties. **Methods** this research was conducted in the wetland of the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. This study used a group randomized design with the treatment of various doses of Urea as follows: N0 (no urea), N5 (45 g Urea), and N10 (90 g urea) with 6 replications of each treatment so that there were 18 experimental plots with observation meters of soil texture, soil chemical properties, soil NH_4^+ , NO_3^- , pH, plant height, number of tillers, number of leaves, plant dry weight, tissue NH_4^+ content, NO_3^- content, NH_4^+ uptake, NO_3^- uptake then data analysis using (Analysis of Variance/ANOVA) at 5% level. **The results** of this study showed that the treatment had no significant effect on soil NH_4^+ levels, soil NO_3^- , soil N-Organic, tissue NH_4^+ levels, tissue NO_3^- levels, NH_4^+ uptake, NO_3^- uptake, plant height, and plant dry weight, the treatment of various doses of urea only had a very significant effect on the number of leaves and the number of rice tillers. **Conclusion** The formation of NH_4^+ ions is more than NO_3^- . local rice varieties pare lea more dominant absorb N in the form of NO_3^- than N in the form of NH_4^+ . The treatment of various doses of urea has a very significant effect on the number of leaves and the number of tillers of local rice varieties of pare lea, Treatment (N10) with a dose of 90 g urea is a treatment that shows the best results in the observation of plant height, number of leaves and the number of tillers and dry weight of local rice varieties of pare lea.

Keyword: NH_4^+ , ammonium, NO_3^- , nitrate, urea fertilization, nitrogen absorption

PERSANTUNAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala kemudahan yang diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, ayahku **Ibrahim** dan ibuku **Tasniati**, terima kasih atas kasih sayang, doa serta segala pengorbanan yang saya terima dari kalian. Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada kedua orang tua tercinta. Doa saya senantiasa menyertai kalian.

Ucapan terima kasih kepada Ir. Sartika Laban, S.P, M.P, Ph.D dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P. atas segala ilmu, bimbingan dan waktu yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dengan penuh kesabaran mereka membimbing saya dari pelaksanaan penelitian, pengolahan data dan penulisan skripsi. Terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah, staf administrasi Fakultas Pertanian atas ilmu dan pelayanan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi.

Terima kasih juga kepada teman-teman Agroteknologi 16 dan Ilmu Tanah 16 yang telah mengingatkan, menemani, dan memberikan saran dan semangat selama ini. Sertarekan-rekan BRYUM khususnya Ahmad Muhflih A., Muhammad Rifat, Muh. Aras, Moh. Fiqry Rosaldi, Nurkholis Randi Sabang, Ahmad Makasau R, M. Arif Fikri Al-Ridho, Asrida, Miftahul Nur, Sarina, Satriani Gassing, Saiful Haruna, Burhanuddin dan Nur Alim Azis yang selalu menemani suka maupun duka selama masa pendidikan.

Penulis

Muhamad Riko

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PERSANTUNAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan dan kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Padi lokal varietas Pare Lea.....	3
2.2 Tanah sawah.....	3
2.3 Nitrogen.....	4
2.4 Perilaku nitrogen dalam tanah.....	5
3. METODOLOGI.....	8
3.1 Tempat dan waktu	8
3.2 Alat dan bahan.....	8
3.3 Tahapan penelitian.....	8
3.4 Parameter pengamatan.....	9
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Hasil	12
4.2 Pembahasan	18
5. KESIMPULAN	20
Daftar Pustaka	21
Lampiran.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Aplikasi Pemupukan.....	9
Tabel 3.2. Parameter pengamatan.....	10
Tabel 4-1. Analisis kimia tanah sebelum perlakuan.....	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Siklus nitrogen.....	6
Gambar 3-1. Denah penelitian.....	12
Gambar 4-1. Kadar NH_4^+ , NO_3^- dan N-Organik tanah	14
Gambar 4-2. Kadar NH_4^+ , NO_3^- dan N-Organik tanah.....	15
Gambar 4-3. Nilai rata-rata KTK tanah.....	15
Gambar 4-4. Nilai rata-rata pH tanah	16
Gambar 4-5. Nilai rata-rata tinggi tanaman padi lokal varietas pare lea.....	16
Gambar 4-6. Jumlah daun tanaman padi lokal varietas pare lea.....	17
Gambar 4-7. Jumlah anakan tanaman padi lokal varietas pare lea.....	17
Gambar 4-8. Berat kering tanaman padi lokal varietas pare lea.....	18
Gambar 4-9. Kadar NO_3^- dan NH_4^+ jaringan	19
Gambar 4-10. Serapan NO_3^- dan NH_4^+	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis sidik ragam rata-rata jumlah anakan padi lokal	24
Lampiran 2. Analisis sidik ragam rata-rata jumlah daun	24
Lampiran 3. Analisis sidik ragam rata-rata tinggi tanaman	24
Lampiran 4. Analisis sidik ragam rata-rata berat kering tanaman	25
Lampiran 5. Analisis sidik ragam NH_4^+ (ammonium) tanah setelah perlakuan	25
Lampiran 6. Analisis sidik ragam NO_3^- (nitrat) tanah setelah perlakuan	26
Lampiran 7. Analisis sidik ragam N organik, tanah setelah perlakuan	26
Lampiran 8. Analisis sidik ragam pH tanah setelah perlakuan	26
Lampiran 9. Analisis sidik ragam KTK setelah perlakuan	27
Lampiran 10. Analisis sidik ragam NH_4^+ (ammonium) pada jaringan tanaman	27
Lampiran 11. Analisis sidik ragam NO_3^- (nitrat) pada jaringan tanaman	28
Lampiran 12. Analisis sidik ragam serapan NH_4^+ (ammonium)	28
Lampiran 13. Analisis sidik ragam serapan NO_3^- (nitrat)	28
Lampiran 14. Rata-rataa tinggi air harian (cm)	30
Lampiran 15. Daerah percobaan di lapangan	31
Lampiran 16. Proses penyemaian tanaman pada media semai.....	31
Lampiran 17. Proses pengolahan lahan, pembuatan bedengan dan penanaman	31
Lampiran 18. Proses perawatan, pemupukan dan pengendalian hama	32
Lampiran 19. Proses pengambilan sampel tanah terganggu	32
Lampiran 20. Proses pemanenan tanaman padi.....	32
Lampiran 21. Proses analisis tanah dan tanaman di laboratorium	32

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Nitrogen (N) mempunyai peran penting bagi tanaman padi. Nitrogen yang seimbang dalam tanah akan mendorong pertumbuhan tanaman yang baik serta memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein (Sugito, 2012). Unsur (N) merupakan unsur yang berpengaruh langsung terhadap tanaman padi sawah, Nitrogen yang tidak seimbang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu, tanaman padi yang kekurangan nitrogen umumnya akan menjadi kerdil, daun tampak kekuning-kuningan, sistem perakaran terbatas dan kelebihan unsur nitrogen menyebabkan pertumbuhan vegetatif lebih lama (lambat panen), mudah rebah, menurunkan kualitas bulir serta respon terhadap serangan hama dan penyakit (Rauf et al., 2010).

Nitrogen merupakan penyusun utama protein, relatif tidak tersedia bagi tanaman walaupun molekul nitrogen menduduki 80% dari total unsur di atmosfer. Pada umumnya, nitrogen di atmosfer secara kimiawi bersifat “*innert*” dan tidak bisa langsung digunakan oleh tanaman. Sebagai pengganti tanaman harus bergantung pada sejumlah kecil senyawa Nitrogen yang terdapat dalam tanah yang berbentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NH_4^+), yang telah difiksasi oleh berbagai jenis organisme, baik organisme yang hidup bebas maupun bersimbiosis antara jasad renik dan tanaman berjenis legume (Sugito, 2012).

Secara alami, kadar nitrogen tanah bervariasi dari satu tempat ke tempat lain, tergantung pada kondisi lingkungan daerah tersebut (Junus, 2014). Nitrogen sangat mutlak dibutuhkan oleh tanaman, akan tetapi nitrogen dengan mudah dapat hilang dan menjadi tidak tersedia untuk tanaman, hal ini disebabkan unsur N dalam tanah mengalami berbagai proses antara lain pencucian, terikat oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah (Mukhlis, 2003).

Tanaman menyerap nitrogen dalam bentuk kation NH_4^+ dan anion NO_3^- , Kedua ion tersebut berturut-turut dihasilkan dari proses amonifikasi dan nitrifikasi (Havlin et al., 2004). Lahan padi sawah dengan ekosistem tergenang menyebabkan kondisi distribusi oksigen pada setiap lapisan tanah berbeda-beda. Semakin dalam lapisan tanah maka jumlah oksigen akan semakin berkurang. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya lapisan tanah teroksidasi dan tereduksi yang memungkinkan adanya proses amonifikasi dan nitrifikasi. Kondisi ini menyebabkan permasalahan terkait dengan penggunaan pupuk nitrogen yang kurang efisien (Khotimah et al., 2020), efisiensi pupuk nitrogen di lahan sawah pada umumnya masih rendah, sekitar 20-30 % (Suwastika et al., 2018). Fageria et al., (2014), menyatakan bahwa dosis aplikasi N dapat dievaluasi dengan menghitung serapan nitrogen dan efisiensi penggunaan nitrogen.

Padi varietas Pare Lea merupakan salah satu jenis varietas lokal yang ada disalahsatu daerah Sulawesi selatan. Padi Pare Lea memiliki keunggulan dalam hal produktif dan adaptasi terhadap lingkungan yang cukup baik dibandingkan dengan beberapa varietas lokal padi toraja lainnya. (Yusuf, 2015). Akan tetapi Informasi tentang doiss aplikasi pupuk N pada padi lokal varietas Pare Lea masih kurang karena budidaya yang kurang intensif dibandingkan padi hibrida. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui serapan nitrogen pada tanaman padi lokal varietas Pare Lea.

1.2 Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serapan nitrogen serta pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman padi lokal varietas Pare Lea. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah dapat menjadi referensi untuk pengembangan tanaman padi lokal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi lokal varietas Pare Lea

Tanaman padi merupakan tanaman berumput berumur pendek 5-6 bulan, berakar serabut, membentuk rumpun dengan mengeluarkan anakan-anakan, batang berongga beruas-ruas, dapat mencapai tinggi sampai kurang lebih 1,5 m. Daun panjang dan berseling yang berdiri pada ruas-ruas batang dan terdapat sebuah malai pada ujung batang (Tjitrosoepomo, 2002). Padi lokal memiliki umur panen yang lebih lama dengan produksi yang lebih rendah dibanding varietas unggul. Umur panen padi lokal mulai tanam hingga panen mencapai 5 bulan dengan produksi rata-rata 4 ton per hektar, berbanding terbalik dengan padi varietas unggul dengan umur panen 3 bulan dan hasil produksi mencapai rata-rata 7 ton per hektar (Yunizar, 2014).

Padi varietas Pare Lea merupakan salah satu jenis varietas lokal padi yang ada disalahsatu daerah Sulawesi selatan yaitu Tana Toraja. Daerah Tana Toraja merupakan salahsatu daerah dataran tinggi yang memiliki berbagai macam jenis keragaman genetik padi lokal maupun unggul dan salah satunya adalah varietas Pare Lea. Padi Pare Lea memiliki keunggulan dalam hal produktif dan adaptasi terhadap lingkungan yang cukup baik dibandingkan dengan beberapa dari varietas lokal padi toraja lainnya seperti varietas pare ambo maupun varietas Pare Bau sehingga dalam perbanyakannya padi Pare Lea lebih unggul dalam perkembangan dan produksi (Yusuf, 2015).

Padi Pare Lea merupakan plasma nutfah yang memiliki potensi dalam perbaikan genetik sehingga dapat dikembangkan untuk menjadi varietas yang dapat beradaptasi pada agroekosistem secara spesifik. Kondisi agroekosistem yang memiliki sifat sub-optimal seperti lahan yang tergenang, memiliki banyak kandungan besi dan beberapa hal lainnya yang akan membantu varietas lokal untuk menjadi lebih toleran baik pada dataran tinggi maupun dataran rendah (Sitaresmi *et al.*, 2013).

Jenis padi Pare Lea termasuk kelompok *Japonica* yaitu jenis padi yang hidup didataran tinggi, yang memiliki ciri-ciri bulir padinya cenderung bulat, pendek dan tekstur yang dihasilkan berupa pulen. varietas pare lea memiliki keunggulan yaitu kandungan vitamin B1 yang sangat tinggi. Kandungan vitamin B1 yang tinggi pada jenis varietas Pare Lea membantu dalam pertumbuhannya seperti kemampuan dalam beradaptasi terhadap lingkungan yang cukup cepat, mempercepat proses pertumbuhan akar dan melancarkan dalam penyerapan unsur hara. Pada morfologi pare lea memiliki warna batang hijau yang tidak berbulu, warna daun hijau tua agak kasar, dan warna beras merah serta umur tanam yang lama. Umumnya padi Pare Lea memiliki tingkat kerontokan gabah sedang dan bobot dalam 100 butir memiliki berat yang sedang, sedangkan dalam produksi Pare Lea memiliki tingkat produksi yang lumayan tinggi (Sahardi *et al.*, 2014).

2.2 Tanah sawah

Tanah sawah merupakan tanah yang sangat penting di Indonesia karena merupakan sumber daya alam yang utama dalam produksi beras. Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi tanah, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya (Hardjowigeno dan Rayes, 2005).

Menurut (Prasetyo et al, 2004) Faktor penting dalam proses pembentukan profil tanah sawah adalah genangan air permukaan dan penggenangan serta pengeringan yang bergantian. Proses pembentukan tanah sawah meliputi berbagai proses, yaitu (a) Proses utama berupa pengaruh kondisi reduksi-oksidasi (redoks) yang bergantian, (b) penambahan dan pemindahan bahan kimia atau partikel tanah dan (c) perubahan sifat fisik, kimia dan morfologi tanah, akibat penggenangan pada tanah kering yang disawahkan, atau perbaikan drainase pada tanah rawa yang disawahkan.

Tanah yang baik untuk areal persawahan adalah tanah yang mampu memberikankondisi tumbuh tanaman padi. Kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi sangat ditentukan oleh beberapa faktor yaitu topografi, porositas tanah yang rendah, sumber air alam, serta modifikasi sistem alam oleh kegiatan manusia (Suparyono dan Setyono, 1997).

2.3 Nitrogen

Nitrogen memiliki peran sebagai penyusun enzim yang sangat besar peranannya (Tando E, 2018). Nitrogen (N) yang merupakan penyusun utama protein, relative tidak tersedia bagi tanaman walaupun molekul nitrogen menduduki 80 persen dari total unsur di atmosfer. Pada umumnya, nitrogen di atmosfer secara kimiawi bersifat *innert* dan tidak bisa langsung digunakan oleh tanaman. Sebagai penggantinya tanaman harus bergantung pada sejumlah kecil senyawa Nitrogen (N) yang terdapat dalam tanah, terutama yang berbentuk ion bagi nitrit dan ammonium (Sugito, 2012).

Proses perubahan (N) menjadi bentuk yang teredia untuk tanaman menurut (Rosmarkam dan Yuwono, 2002) sebagai berikut:

- a. Penambatan Nitrogen oleh Rhizobia, jumlah nitrogen yang ditambah oleh rhizobia sangat bervariasi, tergantung pada strain. Tanaman inang, dan lingkungannya termasuk ketersediaan unsur hara yang diperlukan. Penambatan oleh rhizobia maksimum bila ketersediaan hara nitrogen dalam keadaan minimum. Oleh karena itu, dianjurkan untuk memberikan sedikit pupuk nitrogen sebagai starter, agar bibit muda memiliki kecukupan N sebelum rhizobia menetap dengan baik pada akarnya. Sebaliknya, pemupukan nitrogen dengan jumlah besar atau terus menerus akan memperkecil kegiatan rhizobia sehingga kurang aktif.
- b. Penambatan N bebas, penambatan nitrogen dalam tanah dilakukan juga oleh jasad renik yang hidup bebas, artinya tidak bersimbiosis dengan tanaman inang. Jasad tersebut antara lain ganggang biru (*Chyanophyceae*) dan bakteri yang hidup bebas seperti *Rhodospirillum* sp. dan *Azotobacter*.
- c. Fiksasi N secara Biologis, proses pengubahan nitrogen dari bentuk N anorganik (dari udara bebas) menjadi N bentuk organik disebut fiksasi N. Atmosfir merupakan sumber nitrogen terbesar dan unsur ini belum tersedia bagi tanaman. Untuk dapat tersedia harus diubah lebih dahulu menjadi NH_4^+ atau NO_3^- . Fiksasi N secara simbiotis dilakukan oleh bakteri yang menginfeksi akar tanaman. Infeksi diawali dengan pembuatan buluh infeksi pada rambut akar yang digunakan oleh bakteri sebagai jalan untuk masuk ke dalam tanaman inang. Akibat infeksi ini, jaringan akan mengalami pembesaran dan peningkatan laju pembelahan sel, sehingga terbentuk bintil akar (nodul).

d. Mineralisasi Senyawa Nitrogen

Mineralisasi senyawa nitrogen organik mempunyai tahap sebagai berikut:

1. Aminisasi

Tahap awal dari perombakan bahan organik yang mengandung bahan organik adalah peruraian secara hidrolitik amin dari asam amino. Tahap ini disebut aminisasi dan yang melakukan tugas ini adalah jasad renik tanah yang heterotrofik..

2. Amonifikasi

Amino yang dilepaskan selanjutnya digunakan oleh kelompok lain dari jasad renik dalam tanah, selanjutnya, amonia yang dibebaskan dalam proses ini akan mengalami proses-proses lain yang mungkin berbeda, tergantung pada situasi. Proses tersebut antara lain

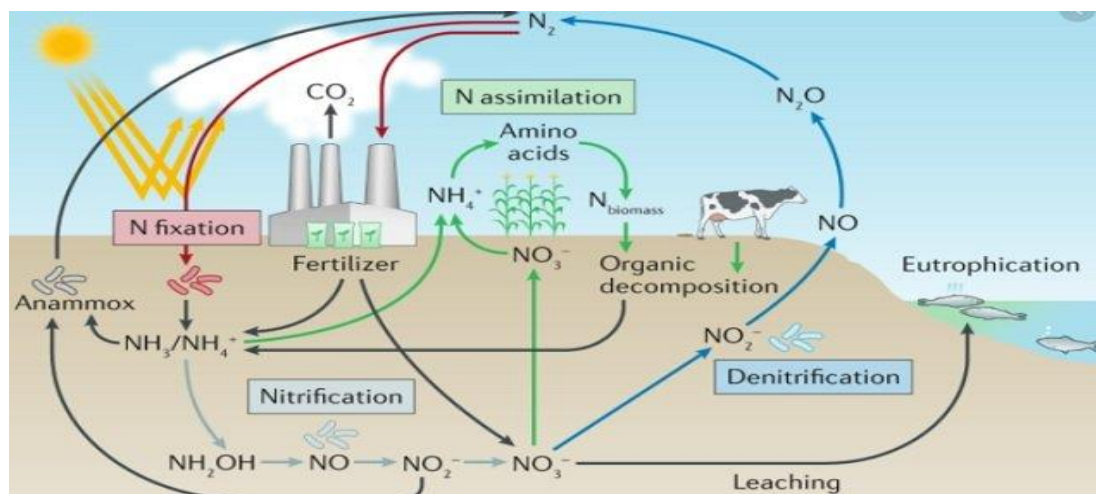
- a. Diubah menjadi nitrit atau nitrat. Proses ini dikenal dengan proses nitrifikasi.
- b. Bergabung dengan air menjadi amonium, kemudian diserap oleh akar tanaman.
- c. Digunakan oleh jasad renik lagi sehingga amonium tak tersedia oleh tanaman. Proses ini disebut imobilisasi.

e. Nitrifikasi

NH_4^+ yang dibebaskan oleh jasad renik atau pupuk seringkali secara mikrobiologis diubah menjadi nitrat. Proses nitrifikasi dapat terlaksana apabila keadaan tanahnya aerob. Pada proses tersebut dilepaskan ion H^+ . Oleh karena itu, proses ini memiliki kecenderungan pengasaman tanah atau menurunkan nilai pH.

f. Denitrifikasi

Proses denitrifikasi akan mengubah nitrat menjadi gas nitrogen, sehingga menghilangkan nitrogen yang tersedia secara hayati dan mengembalikannya ke atmosfer. Gas dinitrogen (N_2) adalah produk akhir akhir dari denitrifikasi, tetapi ada bentuk gas antara nitrogen lainnya. Beberapa dari gas ini, seperti nitrous oxide (N_2O), dianggap sebagai gas rumah kaca, bereaksi dengan ozon dan menyebabkan polusi udara. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Siklus nitrogen (Sumber Gambar: <https://www.kibrispdr.org/detail-8/>)

2.4 Perilaku nitrogen dalam tanah

Kandungan nitrogen tanah bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Variasi kandungan nitrogen dalam tanah terjadi akibat perubahan topografi, disamping pengaruh iklim, jumlah kandungan nitrogen juga dipengaruhi oleh arah dan derajat lereng. Perbedaan kandungan nitrogen dalam tanah dapat dipengaruhi oleh erosi, pencucian melalui larutan, dan terangkut bersamaan dengan tanaman yang dipanen. Tingginya aliran permukaan dan erosi yang terjadi menyebabkan kehilangan hara yang terjadi juga akan semakin tinggi, karena pada lapisan tanah

atas umumnya banyak mengandung unsur hara dan bahan organik (Junus, 2014).

Keberadaan nitrogen tidaklah stabil di dalam tanah. Nitrogen banyak tersedia atau berlimpah di udara dalam bentuk N_2 , tetapi bentuk tersebut tidak bisa diserap atau dimanfaatkan oleh tanaman. Sehingga Nitrogen menjadi unsur hara yang selalu kurang dalam tanah. Agar bisa dimanfaatkan tanaman, maka unsur nitrogen yang ada di udara tersebut terlebih dahulu harus berfiksasi dengan unsur H ataupun O_2 dan H_2O . Nitrogen diserap oleh akar dalam bentuk NO_3^- dengan dukungan kelembapan tanah dan air (Supriyadi, 2011).

Nitrogen merupakan unsur hara yang bermuatan, Selain sangat mutlak di butuhkan, N dengan mudah menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Ketidak sediaan N dari dalam tanah dapat melalui prose pencucian, terikat oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah (Mukhlis dan Fauzi, 2003).

Pada kondisi tanah tergenang, konsentrasi oksigen berada pada jumlah terbatas, Akibatnya bentuk amonium menjadi dominan. Amonifikasi N-organik terjadi pada kondisi anaerob, namun nitrifikasi memerlukan ketersediaan oksigen dalam kondisi yang cukup agar amonium dapat berubah menjadi nitrat. Oleh karena itu, senyawa N-anorganik pada kondisi anaerob didominasi oleh amonium (Hardjowigeno, 2010). Daun yang telah gugur dan jatuh ke tanah mengandung asam amino kemudian daun mengalami perombakan menjadi gas amonia kemudian gas amonia akan bereaksi dengan air dan berubah menjadi amonium. Amonium yang dihasilkan akan mengalami oksidasi menjadi nitrit oleh bakteri nitrosomonas kemudian nitrit teroksidasi menjadi nitrat oleh bakteri nitrobacter yang ada dalam tanah (Sibosiko dan Pandey, 2013).

2.6 Keseimbangan nitrogen

Nitrogen merupakan unsur esensial bagi tumbuhan. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk menunjang ketersediaan nitrogen bagi tanaman (Hanafiah, 2018). lebih dari 98% nitrogen dalam tanah tidak tersedia untuk tanaman karena terakumulasi dalam bahan organik atau terjerat dalam mineral liat, sedangkan 80% kadar gas nitrogen (N_2) tersedia di atmosfer bumi dan belum dapat di manfaatkan oleh tanaman. Transformasi nitrogen yang sangat cepat dalam tanah menjadikannya sangat mudah berubah, oleh karena itu bila nitrogen dalam jumlah berlebihan akan bahaya bagi tanaman dan kesehatan manusia, misalnya perubahan dari bentuk nitrogen yang *immobile* yaitu NH_4^+ menjadi bentuk yang lebih *mobile* yaitu NO_2^- dan NO^- secara biokimia oleh bakteri kemoautotrof yang disebut nitrifikasi. proses ini sangat merugikan tanaman, karena efisiensi penggunaan nitrogen oleh tanaman menurun, sehingga dapat membatasi produksi tanaman, nitrifikasi juga berpengaruh buruk bagi lingkungan karena nitrifikasi menghasilkan NO_3^- yang sangat berbahaya bila diserap oleh tanaman serta memiliki sifat denitrifikasi menghasilkan gas N_2O , NO dan N_2 sehingga penggunaan pupuk khusus nitrogen harus di efisiensi. Untuk mengendalikan nitrifikasi dalam tanah dengan menggunakan bahan organik (hardjowigeno, 2010).

Menurut Nasarudin (2012) Nitrogen sebagai nutrisi utama tanaman karena merupakan unsur penyusun protein, asam nukleat dan bahan organik lainnya. Ketersediaan nitrogen tersebut dapat dipengaruhi oleh proses kimia dan biologis. Dalam keadaan reduksi, N diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) sedangkan dalam keadaan oksidasi N diserap dalam bentuk nitrat (NO_3^-) (Mulyani, 2000). Nitrogen yang berlebih akan mengakibatkan kerugian yaitu: melunakkan jerami dan menyebabkan tanaman mudah rebah dan menurunkan kualitas

hasil tanaman (Patti dkk 2013). Kekurangan unsur Nitrogen dapat terlihat dari daun kekuningan yang akan berubah warna menjadi kuning lengkap. Jaringan daun mati. Pada tanaman dewasa pertumbuhan yang terhambat yang dimana perkembangan buah akan menjadi tidak sempurna, umumnya kecil dan cepat matang menjadikan rendahnya produksi bobot kering tanaman (Nariratih, 2013).