

**KANDUNGAN NITROGEN DAN FOSFOR PUPUK ORGANIK  
CAIR DARI LIMBAH DAUN-DAUNAN DAN URINE  
KAMBING DENGAN PENAMBAHAN  
BIOAKTIATOR RAGI TAPE**

**SKRIPSI**

**SUHARTINI  
I111 13 012**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**



**KANDUNGAN NITROGEN DAN FOSFOR PUPUK ORGANIK  
CAIR DARI LIMBAH DAUN-DAUNAN DAN URINE  
KAMBING DENGAN PENAMBAHAN  
BIOAKTIVATOR RAGI TAPE**

**SKRIPSI**

**SUHARTINI  
I111 13 012**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan  
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**



## PERNYATAAN KEASLIAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suhartini  
Nim : 1111 13 012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Limbah Daun-daunan dan Urine Kambing dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape** adalah asli.

Apabila sebagian atas atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak sesuai atau plagiasi saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Juni 2020

Peneliti



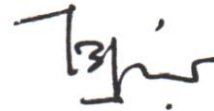
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Limbah Daun-daunan dan Urin Kambing dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape  
Nama : Suhartini  
Nomor Induk Mahasiswa : 1111 13 012  
Program Studi : Peternakan

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:



Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc  
Pembimbing Utama



Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si  
Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt, M.Si  
Ketua Prodi Peternakan

Tanggal lulus : 16 Juli 2020



## ABSTRAK

**Suhartini.** I111 13 012. Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Limbah Daun-daunan dan Urine Kambing dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape. Dibimbing oleh: **Syamsuddin Hasan** dan **Anie Asriany**.

Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Untuk menghasilkan tanaman yang baik dan subur tentu diperlukan asupan gizi yang cukup. Hal ini dapat diperoleh dengan pembuatan POC. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan nitrogen, phosphor sampah daun-daunan dan urine kambing sebagai pupuk organik dengan penambahan bioaktivator ragi tape. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu T: 95% sampah organik (kontrol) + 5% ragi tape, T1: 70% sampah organik + 25% urin kambing + 5% ragi tape, T2: 50% sampah organik + 45% urin kambing + 5% ragi tape, T3: 25% sampah organik + 70% urin kambing + 5% ragi tape. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu perlakuan pada pembuatan pupuk organik cair berbahan sampah organik dan urin kambing dengan penambahan bioaktivator ragi tape berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan nitrogen dan Fosfor. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrogen semakin tinggi dengan meningkatnya persentase bahan baku sampah organik dan semakin besar persentase urin kambing dalam pupuk organik cair maka kandungan fosfornya semakin meningkat.

Kata kunci: Fosfor, Nitrogen, POC, Ragi Tape, Sampah, Urin Kambing



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayah yang tak henti-henti dicurahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga penyusunan tugas akhir yang berjudul **“Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Limbah Daun-daunan dan Urine Kambing dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Berbagai kesulitan dan tantangan penulis hadapi dalam penyusunan tulisan ini, namun berkat berbagai dukungan dari berbagai pihak disertai dengan kerja keras, kesabaran dan doa sehingga penulis dapat melaluinya. Penyusunan makalah tugas akhir ini melibatkan banyak pihak yang turut memberikan bantuan baik itu berupa moril, materi maupun spirit kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Agus dan ibunda Lusmiati yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang dan senantiasa memanjatkan doa untuk keberhasilan penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc, selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si, selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Peternakan, a jajarannya dan juga kepada dosen pengajar Fakultas Peternakan rsitas Hasanuddin.

4. Ibu Vidyahwaty Tenrisanna, S.Pt, M.Ec, Ph.D dan Ibu Dr. Ir. Hj. St. Rohani, M.Si selaku penasehat akademik yang senantiasa membimbing penulis selama menyelesaikan pendidikan S1.
5. Ibu Marhamah Nadir, SP.,M.Si.,Ph.D dan Ibu Dr. Rinduwati, S.Pt.M.P selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan tugas akhir ini.
6. Hendri, yang telah memberi bantuan, semangat dan mendengar keluh kesah penulis selama kuliah.
7. B3S, Andriani, Rini Wahyuni, Relly dan Poultry'16 terutama Nirwana, Andi Andaz Maggalatung dan Muh Femy Afrijal yang telah memberi bantuan dan semangat.
8. Keluarga Besar Laboratorium Tanaman Pakan dan Pastura, Sobat Posko, Sobat UPTD PMPP, Sobat Homescape, BOSS 16 dan Keluarga Besar IPMI Sidrap Tellu Limpoe yang senantiasa memberikan motivasi bagi penulis.
9. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak biasa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran pembaca sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan, terlebih khusus di bidang peternakan. Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca terutama bagi penulis.

Makassar, Juni 2020

Penulis

Suhartini



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel .....	ix
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Pengertian Sampah Organik .....	4
Pengertian Pupuk Cair .....	4
Potensi Urin Kambing sebagai POC .....	6
Bioaktivator .....	8
Ragi .....	8
Kandungan Unsur Hara Nitrogen .....	8
Kandungan Unsur Hara Fosfor .....	10
METODE PENELITIAN .....	12
Waktu dan Tempat .....	12
Materi Penelitian .....	12
Metode Penelitian .....	12
Parameter yang diamati .....	13
Analisis Data .....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	14
Kandungan Nitrogen dan Fosfor .....	14
KESIMPULAN DAN SARAN .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17





## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Kandungan Urin pada Setiap Ternak.....	7
2.	Kandungan Hara Urin Kambing Setelah Fermentasi .....	7
3.	Rata-rata Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair .....	14



## PENDAHULUAN

Masalah yang dijumpai di Kampus Unhas adalah masalah sampah yang timbul di halaman-halaman kampus yang sampai sekarang belum ada kejelasan dari pihak Unhas tentang status pengelolaan sampah yang dihasilkan. Sampah yang di ada Unhas sebagian besar adalah sampah organik yang apabila tidak cepat ditindak lanjuti, maka akan menghasilkan dampak yang sangat mengurangi nilai estetika di lingkungan Kampus Unhas, karena selama ini sampah yang ada di kampus Unhas hanya dibakar begitu saja, sehingga bisa mengakibatkan terjadinya polusi udara. Sampah menurut UU No 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah, yang merupakan sisa kegiatan sehari - hari dari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat, cair, semi padat, dan dapat berupa zat organik maupun anorganik, yang sifatnya terurai atau tidak terurai serta dianggap sudah tidak bermanfaat lagi dan dibuang ke lingkungan.

Pemanfaatan limbah organik masih sangat kurang dimanfaatkan, seperti halnya dengan limbah cair yang berasal dari urine yang kurang mendapat perhatian dari masyarakat untuk dimanfaatkan. Pengolahan limbah cair dari urine kambing untuk sebagian masyarakat adalah suatu hal yang menjijikan, akan tetapi di balik semua itu jika diolah dengan tepat akan menghasilkan keuntungan yang besar (Ragaa dan Safinaz, 2013).

Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik yaitu dengan mengolahnya menjadi pupuk organik cair. Pupuk organik adalah larutan hasil dari pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari 1000 ppm. Untuk menghasilkan tanaman yang baik dan subur tentu diperlukan



asupan gizi yang cukup. Kelebihan POC adalah dapat menyediakan hara secara cepat. POC selain berfungsi sebagai pupuk dapat sebagai aktivator untuk membuat kompos.

Fermentasi pada urine kambing membutuhkan bioktivor untuk mempercepat proses fermentasi. Bioktivor yang digunakan adalah ragi tape. Penggunaan ragi tape (*Saccharomyces cereviceae*) mempunyai mikroba yang dikategorikan sebagai probiotik. Mikroorganisme yang terdapat dalam ragi tape yaitu *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Mucor* sp., *Candida* sp., *Saccharomyces cereviceae*, *Saccharomyces verdomanii*, mikroorganisme ini mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi inangnya. Ragi tape dijual dalam bentuk kultur murni mikroba atau komponen dari mikroba tertentu (Akponah dan Akpomie, 2012)

Pupuk organik cair mengandung nitrogen dan fosfor yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Oktiawan dkk., (2015) nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang ada pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Unsur fosfor berguna bagi tanaman karena berperan penting dalam pembentukan albumin, pembelahan sel untuk daun, buah dan biji serta untuk pembentukan bunga. Tanaman menyerap Fosfor dalam tanah dengan jumlah yang lebih kecil dibandingkan nitrogen dan Kalium.

Berpijak dari permasalahan tersebut, maka penulis terdorong untuk membahas dan menganalisis sistem pengelolaan sampah di Kampus Unhas

ea dengan judul “Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair



dari Limbah Daun-daunan dan Urin Kambing dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape".

Berdasarkan uraian diatas penelitian, maka rumusan masalah penelitian adalah Bagaimana kandungan nitrogen dan fosfor, sampah daun-daunan dan urine kambing yang dibuat pupuk organick cair dengan penambahan bioaktivator ragi tape.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan nitrogen dan fosfor sampah daun-daunan dan urine kambing sebagai pupuk organik dengan penambahan bioaktivator ragi tape. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada masyarakat tentang peran penting pemanfaatan teknologi dan zat aditif pada sampah daun-daunan dan urine kambing.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Sampah Organik

Sampah (*refuse*) adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk didalamnya) dan umumnya bersifat padat (Fadillah, 2011).

Sampah organik merupakan salah satu jenis sampah yang berasal dari molekul organik. Beberapa contoh jenis sampah alami, antara lain sampah makanan, berbagai macam tanaman, dan limbah dari hewan. Sampah dapat juga disebut sebagai limbah yaitu hasil produksi dan konsumsi makhluk hidup yang sudah tidak digunakan lagi dan pada akhirnya sebagai sumber pencemaran. Limbah tersebut dapat berupa bahan organik dan anorganik, kotoran hewan, serasah (gugur daun) dari tanaman atau tanaman yang telah mati.

Di lingkungan kampus Universitas Hasanuddin, sampah yang dihasilkan perhari mencapai 1250 kg/hari. Sampah tersebut didominasi sampah kertas, sampah plastik, sampah dedaunan kering yang membuat lingkungan kampus menjadi tidak bersih, khususnya Fakultas Peternakan merupakan salah satu lingkungan yang menghasilkan sampah yang banyak setiap harinya. Salah satu sampah yang dihasilkan ialah sampah organik berupa sampah daun-daunan

' di lingkungan Fakultas Peternakan.



## Pengertian Pupuk Cair

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Peran pupuk sangat dibutuhkan oleh tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk juga berfungsi untuk menambah kandungan unsur hara yang kurang tersedia di dalam tanah, serta dapat memperbaiki daya tahan tanaman. Selama proses pemupukan terjadi pelepasan satu atau lebih dari jenis kation dalam tanah, ion  $-ion$  bebas yang terlepas dapat diserap dengan mudah oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Hananto, 2012).

Menurut Hadisuwito (2007), berdasarkan asalnya pupuk dapat dikelompokkan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral yang telah diubah melalui proses produksi sehingga menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman, sedangkan pupuk organik terbuat dari bahan organik maupun makhluk hidup yang telah mati, dan telah mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme sehingga akan terurai dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pupuk organik mengandung semua unsur yakni unsur makro dan mikro, berdasarkan bentuknya pupuk organik terbagi menjadi dua yakni pupuk organik

Pupuk Organik Pupuk organik yaitu pupuk yang berupa senyawa organik. Kebanyakan pupuk alam tergolong pupuk organik, misalnya pupuk kandang, kompos dan guano. Pupuk alam yang tidak termasuk pupuk organik adalah rock phospat, yang umumnya berasal dari batuan sejenis apatit ( $Ca_3(PO_4)_2$ ).



akan bentuknya pupuk organik dibedakan menjadi: a) Pupuk organik itu pupuk yang umumnya mempunyai kelarutan beragam mulai yang

mudah larut dalam air sampai yang sukar larut air; b) Pupuk organik cair adalah yaitu pupuk berupa cairan yang cara penggunaannya dilarutkan terlebih dahulu dengan air; c) Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa sayuran (wortel, labu, sawi, selada, kulit jeruk, pisang, durian kol). Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik (C/N ratio) maka proses penguraian oleh bakteri akan semakin lama.

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Hidayati, 2013). Kebutuhan pupuk cair terutama yang bersifat organik cukup tinggi untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman, dan merupakan suatu peluang usaha yang potensial karena tata laksana pembuatan pupuk organik cair tergolong mudah (Hadisuwito, 2007).

Pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan organik cair (limbah organik cair), dengan cara mengomposkan dan memberi aktivator pengomposan sehingga dapat dihasilkan pupuk organik cair yang stabil dan mengandung unsur hara lengkap (Oman, 2003). Penggunaan pupuk organik cair memiliki keunggulan yakni walaupun sering digunakan tidak merusak tanah dan tanaman, pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah, karena memiliki kandungan unsur hara (NPK) dan bahan organik lainnya (Hadisuwito, 2007).



### **Jrine Kambing sebagai POC**

Urin merupakan salah satu limbah cair yang dapat ditemukan di tempat pemeliharaan hewan. Urin di bentuk di daerah ginjal setelah dieliminasi dari tubuh melalui saluran kencing (urinary) dan berasal dari metabolisme nitrogen dalam tubuh (urea, asam urat, dan keratin) serta 90 % urin terdiri dari air. Urin yang dihasilkan ternak dipengaruhi oleh makanan, aktivitas ternak, suhu eksternal, konsumsi air, musim dan lain sebagainya. Banyaknya feses dan urin yang dihasilkan adalah sebesar 10% dari berat ternak.

Seekor kambing dewasa mampu menghasilkan urin sebanyak kurang lebih 0,6-2,5 liter/hari sehingga bagi industri peternakan, urin merupakan komoditas yang sangat potensial untuk menghasilkan nilai ekonomis yang tinggi. Rasio feses dan urin yang dihasilkan ternak adalah babi 1,2 :1 (55% feses, 45% urin), sapi potong 2,4 :1 (71% feses, 29% urin), kambing 1:1 (50% feses, 50 % urin), dan sapi perah 2,2 :1 (69% feses, 31% urin) (Rinekso et al. 2011). Jumlah kandungan urin yang dihasilkan tiap ternak dan urin kambing tanpa fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Urine pada setiap Ternak

Jenis Ternak	Air (%)	Nitrogen (%)	Fosfor(%)	Kalium (%)
Kuda	90	1,40	0,02	1,60
Kerbau	92	0,50	0,15	1,50
Sapi	92	0,50	1,00	1,50
Kambing	85	1,50	0,13	1,80
Babi	87	0,40	0,10	0,45

Sumber: Lingga, 1991



Urine kambing merupakan salah satu bahan pupuk organik cair yang belum dimanfaatkan oleh petani. Sementara urine kambing ini mempunyai unsur N yang tinggi. Potensinya yakni satu ekor kambing dewasa itu



menghasilkan 2,5 liter urine/ekor/hari, sedangkan kotoran yang dihasilkan adalah 1 karung/ekor/2 bulan. Urine ternak mempunyai kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan air lebih banyak jika dibandingkan dengan kotoran kambing padat (Rahmawati, dkk. 2019 ).

Hasil analisis urin kambing sesudah fermentasi selama 14 hari berdasarkan referensi SNI2803; 2010; MS 417; part 6 and 8; 1994; BPT 2015. Dapat di lihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Kandungan Hara Urin Kambing setelah Fermentasi

Parameter Ekstraksi	Hasil	Metode Uji	Teknik Ekstraksi
Nitrogen	15,09 ppm	Kjedhal	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (C)
Fosfor	48,89 ppm	Flamephothometry	HCL (25%)
Kalsium	1,25 ppm	Flamephothometry	HCL (25%)
Magnesium	0,18%	AAS	HCL (25%)
Kalium	0,02%	AAS	HCL (25%)
pH	7,0	Electrometry	

Sumber: Analisis Laboratorium PT Nusa Pusaka Kencana (2018)

Baunya yang khas urin ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangga (Prihmantoro dan Indriyani, 1994). Urin yang dihasilkan ternak sebagai hasil metabolisme mempunyai nilai yang sangat bermanfaat yaitu (a) kadar N dan K yang sangat tinggi, (b) urin mudah di serap tanaman dan (c) urin mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Sastrosoedirjo dan Rifai, 1981). Urin sapi mengandung unsur-unsur kimia yang sangat dibutuhkan oleh tanaman seperti (N, P, K, Ca, Mg yang terikat dalam bentuk senyawa organik antara lain: urea, amonia, kreatinin dan keratin, asam. Menurut Wijaya (2010), kandungan unsur hara urin yang dihasilkan ternak tergantung mudah atau

makanan dalam perut hewan dapat dicernakan.

ator



Bioaktivator berasal dari bahasa Inggris bioactivator yang artinya bahan aktif biologi digunakan untuk meningkatkan aktifitas proses komposting. Pada dasarnya, di dalam bioaktivator terdapat berbagai jenis mikroorganisme yang diharapkan dapat mempercepat proses komposting dan meningkatkan kualitas kompos.

### **Ragi**

Ragi dapat menghasilkan enzim-enzim yang dapat mengubah substrat menjadi bahan lain dengan mendapat keuntungan berupa energi. Ragi biasanya mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi. Ragi tempe dibentuk dengan menggunakan beberapa jamur, seperti *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orhizae* dan *Rhizopus stolonifer*. Jamur yang paling banyak digunakan untuk membuat tempe adalah jamur *Rhizopus oryzae* karena tidak menghasilkan racun dan bisa menghasilkan asam laktat. Jamur *Rhizopus oryzae* akan tumbuh dengan baik pada pH 3,4-6. 12.

Ragi tape merupakan populasi campuran yang terdiri dari: spesies-spesies genus, *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla* dan bakteri *Acetobacteri* (Dwijjo Saputro. 1998). Ragi tape digunakan untuk pembuatan produk fermentasi. Ragi tape berasal dari tepung beras yang dicampur dengan bahan lain sehingga dapat membantu dalam proses fermentasi.

Di dalam ragi tape terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya lagi menjadi alkohol terfermentasi dan menghasilkan asam laktat yang menurunkan nilai pH.



Beberapa jenis mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape *Chlamydomucor Onyzae*, *Rhyzopus Oryzae*, *Mucor Sp*, *Candida Sp*, *Saccharomyces Cerevicae*.

### **Kandungan Unsur Hara Nitrogen**

Unsur nitrogen pada tanaman sangat bermanfaat, diantaranya Volume udara sebanyak 78% berisi nitrogen. Nitrogen ini diperlukan dalam proses fotosintesis. Kekurangan unsur nitrogen dapat menyebabkan penyimpangan pertumbuhan daun dan tanaman kerdil.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan organ vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Sumber utama nitrogen berasal dari udara. Cadangan nitrogen sekitar 78% di udara. Nitrogen tidak digunakan tanaman secara langsung. Nitrogen harus diubah menjadi bentuk senyawa yaitu nitrat.<sup>37</sup>Sumber nitrogen dapat berasal dari proses dekomposisi tanaman dan hewan yang mati. Nitrogen yang dihasilkan dari proses dekomposisi berupa amoniak. Proses pembentukan amoniak disebut amonifikasi. Amoniak digunakan langsung dalam proses nitrifikasi oleh mikroorganisme dan sebagian lain kembali ke atmosfer. Peristiwa yang terjadi pada lingkungan dengan kondisi anaerob adalah denitrifikasi. Denitrifikasi adalah proses reduksi nitrat menjadi nitrit dan berakhir menjadi amoniak. Gas amoniak ini akan kembali ke atmosfer.<sup>38</sup>Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah sebagai komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman, seperti: asam amino, amida, protein dan klorofil. 40 –45%



ma tersusun dari senyawa yang mengandung N. 39

Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun protein sebagai pembentuk jaringan dalam makhluk hidup, dan di dalam tanah unsur N sangat menentukan pertumbuhan tanaman, pengujian nitrogen dilakukan menggunakan metode kjedahl (Sutanto, 2002). Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun berwarna hijau. Tanaman yang kaya nitrogen akan memperlihatkan warna daun kuning pucat sampai hijauan kemerahan, sedangkan jika kelebihan unsur nitrogen akan berwarna hijau kelam.

### **Kandungan Unsur Hara Fosfor**

Fosfor merupakan unsur hara yang terpenting bagi tumbuhan setelah nitrogen. Senyawa Fosfor juga mempunyai peranan dalam pembelahan sel, merangsang pertumbuhan awal pada akar, pemasakan buah, transport energi dalam sel, pembentukan buah dan produksi biji, pengujian fosfor menggunakan metode spektrofotometer. Fosfor juga merupakan unsur hara esensial tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal. Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya. (Winarso, 2005).

Fosfor terdapat pada setiap tanaman. Fosfor berfungsi sebagai penyusun protoplasma sel dan sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis yaitu pembentukan ATP pada foto fosforilasi dan fosforilasi oksidatif. Fosfor diabsorpsi

man dalam bentuk ion  $H_2PO_4^-$  dan  $HPO_4^{2-}$ . Fosfor juga diserap tanaman untuk pirofosfat dan metafosfat, serta dalam bentuk fosfor organik.



Sumber utama fosfor berasal dari batuan fosfat.<sup>40</sup> Fungsi fosfor bagi tanaman adalah sebagai berikut: a) Berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, misalnya: ADP, ATP. b) Berperan dalam pembentukan membran sel, misalnya: lemak, fosfat; c) Berpengaruh terhadap struktur  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$ , terutama terhadap fungsi unsur-unsur tersebut yang mempunyai kontribusi terhadap stabilitas struktur dan konformasi makro molekul, misalnya: gula fosfat, nukleotida dan koenzim. d) Meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N.

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Bentuk P di dalam tanah terdiri dari bentuk organik dan anorganik. Bentuk P organik ditemukan dalam bentuk inositol fosfat terutama heksafosfat, sedangkan bentuk P anorganik antara lain terdiri dari Al-P, Fe-P, dan Ca-P. Fosfor yang dapat diserap langsung oleh tanaman adalah bentuk P yang tersedia dalam tanah. Yaitu dalam bentuk ion orthofosfat  $H_2PO_4^-$  dan  $HPO_4^{2-}$ . Ion orthofosfat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Pada tanah asam, tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion orthofosfat  $H_2PO_4^-$  sedangkan pada tanah basa, tanaman menyerap fosfor dalam bentuk  $HPO_4^{2-}$  (Hanafiah, 2007). Fungsi unsur makro fosfor bagi pertumbuhan tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar atau umbi, pembentukan bunga dan buah serta memperkokoh tegaknya batang. Kandungan unsur fosfor paling banyak ditemukan di bagian batang karena pada proses pertumbuhan, fungsi dari batang tanaman akan terus dibutuhkan dan dibandingkan dengan bagian umbi serta bunga yang hanya ada pada waktu tertentu.



dan unsure hara makro ini bagi pertumbuhan tanaman adalah dapat  
batkan tanaman tersebut mudah rebah, proses pematangan menjadi

lambat dan umbi tidak membesar pada tanaman yang menghasilkan umbi. Sedangkan gejala pada tumbuhan akibat kekurangan fosfor pada fase bibit yaitu warna bibit akan menjadi keungu –unguan kemudian menguning.

