

**KADAR KALSIUM DAN FOSFOR PADA TANAMAN
SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) DENGAN
PEMBERIAN TEPUNG CANGKANG TELUR**

SKRIPSI

**SITI NURUL ALFIRA
I111 16 302**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**KADAR KALSIUM DAN FOSFOR PADA TANAMAN
SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) DENGAN
PEMBERIAN TEPUNG CANGKANG TELUR**

SKRIPSI

**SITI NURUL ALFIRA
I111 16 302**

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

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nurul Alfira

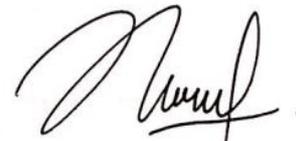
NIM : I 111 16 302

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Kadar Kalsium dan Fosfor pada Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur** adalah Asli.

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

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Juli 2020



Siti Nurul Alfira

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Kadar Kalsium dan Fosfor pada Tanaman
Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan
Pemberian Tepung Cangkang Telur

Nama : Siti Nurul Alfira

NIM : I111 16 302

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Dr. Rinduwati, S.Pt., M.P.
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Muh. Rusdy, M.Sc
Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 24 JULI 2020

ABSTRAK

Siti Nurul Alfira. I111 16 302. Kadar kalsium dan fosfor pada tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan pemberian tepung cangkang telur. Dibimbing oleh : **Rinduwati** dan **Muhammad Rusdy**.

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) merupakan tanaman yang termasuk di dalam famili *Graminae* bersama dengan padi, jagung, tebu, gandum, dan lain-lain yang memiliki keunggulan seperti daya adaptasi yang tinggi, tahan kekeringan, dapat diratun, dan cocok dikembangkan dilahan marginal. Cangkang telur memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu kalsium karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan Kalsium dan Fosfor pada tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) yang diberi pupuk tepung cangkang telur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0: *Sorghum bicolor* L Moench tanpa pupuk(kontrol), P1: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan pupuk cangkang telur (15gram/polybag), P2: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan pupuk cangkang telur (20 gram/polybag), P3: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan pupuk cangkang telur (25 gram/polybag). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kadar kalsium dan fosfor pada tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan pemberian tepung cangkang telur tidak berpengaruh nyata pada kadar kalsium dan berpengaruh nyata untuk kadar fosfor. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Kadar kalsium dan fosfor sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) lebih tinggi pada pemberian pupuk cangkang telur 15gram/polybag (P1).

Kata Kunci :Kalsium , Fosfor , *Sorghum bicolor* [L.] Moench

ABSTRACT

Siti Nurul Alfira. I111 16 302. Calcium and phosphorus levels in sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) plants by giving eggshell flour. Supervised by: **Rinduwati** and **Muhammad Rusdy**.

Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) is a plant that belongs to the Graminae family together with rice, corn, sugar cane, wheat, and others that have advantages such as high adaptability, drought resistance, can be mixed, and suitable to be developed in the field marginal. Eggshell has the potential to be used as organic fertilizer because it contains nutrients needed by plants, namely calcium carbonate, nitrogen, potassium and phosphorus because this element is very good for plant growth and development. The purpose of this study was to determine the content of Calcium and Phosphorus in sorghum plants (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) given by eggshell flour fertilizer. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications namely P0: *Sorghum bicolor* L Moench without fertilizer (control), P1: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) with eggshell fertilizer (15gram / polybag), P2: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) with eggshell fertilizer (20 grams / polybag), P3: *Sorghum bicolor* [L.] Moench) with eggshell fertilizer (25 grams / polybag). The results showed that the levels of calcium and phosphorus in sorghum plants (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) by giving eggshell flour had no significant effect on calcium levels and had a significant effect on phosphorus levels. Based on the results of research that has been carried out it can be concluded that the levels of calcium and phosphorus sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) are higher on administration of 15gram / polybag (P1) eggshell fertilizer.

Keywords: Calcium, Phosphorus , *Sorghum bicolor* [L.] Moench

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 “**Kadar Kalsium dan Fosfor pada Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

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 **Muhammad Sakaria Bunna** dan ibunda **Almh. Karmila Djamhari** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang dan senantiasa memanjatkan doa untuk keberhasilan penulis.
2. Ibu **Dr. Rindowati, S.Pt.M.P** selaku pembimbing utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Muh Rusdy, M.Sc** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc**, selaku Dekan Fakultas Peternakan, beserta jajarannya dan juga kepada dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Ir. Daryatmo, S.Pt., M.P., IPM** dan Bapak **M.Fadhliirrahman Latief, S.Pt., M.Si.** selaku penasehat akademik yang senantiasa membimbing penulis selama

menyelesaikan pendidikan S1.

5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan**, M.Sc dan Bapak **Dr. Ir. Syamsuddin, M.P** selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan tugas akhir ini.
6. **Ichlasul Amal** yang telah memberi bantuan, semangat dan mendengar keluh kesah penulis selama kuliah.
7. Calon istri idaman dan Burengsek yaitu **Indriani Dewi, Besse Nur Rahmi W** , **Selvira Hasan, Triska Meidiana** , **Fadhil Muharram**, dan **Sepriady Patiung P** dan juga kepada **Radiah Nur K** dan **Lisa Nasfhati Muhammad** serta **Andi Aulia Rana Aksay** yang telah memberi bantuan dan semangat.
8. Keluarga Besar **BOSS 16, BOJO 16, HUMANIKA** , **Fosil** ,dan **Laboratorium Tanaman Pakan dan Pastura** 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

Siti Nurul Alfira

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran.....	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Sorgum (<i>Sorgum bicolor</i> [L] Moench).....	4
Pupuk dan Pemupukan	7
Tepung Cangkang Telur	8
Kandungan Kalsium	10
Kandungan Fosfor	12
Aplikasi dalam Kebutuhan Ternak.....	13
Hipotesis	15
METODE PENELITIAN.....	16
Waktu dan Tempat	16
Materi Penelitian	16
Prosedur dan Tahapan Penelitian.....	16
Parameter yang Diamati	18
Analisis Data.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
Kadar kalsium	21
Kadar fosfor	22
KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	35

DAFTAR TABEL

No		Halaman
1.	Kebutuhan Mineral Makro pada Ternak	14
2.	Rata-rata kadar kalsium dan fosfor pada tanaman sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L] Moench) dengan pemberian tepung cangkang telur	20

DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1.	Tanaman Sorgum	4
2.	Biji Sorgum.....	4
3.	Tepung Cangkang Telur	8
4.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Cangkang Telur	17

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Hasil Uji Analisis Tanah.....	27
2.	Hasil Analisis Statistik untuk kadar kalsium <i>Sorghum bicolor</i> [L] Moench dengan Menggunakan Software SPSS Versi 16.0.....	28
3.	Hasil Analisis Statistik untuk kadar fosfor <i>Sorghum bicolor</i> [L] Moench dengan Menggunakan Software SPSS Versi 16.0.....	29
4.	Dokumentasi kegiatan penelitian	31

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia. Produktivitas ternak ruminansia sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan yang berkualitas dan berkesinambungan. Sorgum (*Sorgum bicolor* [L] Moench) merupakan tanaman yang termasuk di dalam famili *Graminae* bersama dengan padi, jagung, tebu, gandum, dan lain-lain. Tanaman sorgum memiliki keunggulan seperti daya adaptasi luas, tahan kekeringan, dapat diratun, dan cocok dikembangkan dilahan marginal. Seluruh bagian tanaman memiliki nilai ekonomis. Selain budidaya yang mudah, sorgum juga mempunyai manfaat yang sangat banyak antara lain untuk pakan, bahan baku industri makanan dan minuman, bahan baku untuk media jamur merang, industri alkohol, bahan baku etanol. Sorgum di Indonesia tergolong tanaman pangan inferior, padahal sorgum berpeluang dikembangkan secara industri. Semua bagian tanaman sorgum dapat dimanfaatkan. Suarni (2004) mengatakan tepung sorgum dapat mensubstitusi tepung terigu. Limbah batang dan daun segar tanaman sorgum dapat sebagai pakan dan bagian akar dapat digunakan untuk bioherbisida dan obat herbal (Koten et al. 2012). Kandungan nutrisi biji sorgum juga sangat tinggi dibandingkan famili *Graminae* lainnya. sehingga dapat digunakan sebagai substitusi beras. Kandungan gizi 100 g biji sorgum: kalori 332 kal, protein 11 g, lemak 3,30 g, karbohidrat 73 g, air 11,20 %, Serat 2,30 %, kalsium 28 mg, Posfor 287 mg, besi 4,40 mg (Sirappa, 2003).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) adalah dengan cara pemupukan

yang memiliki unsur-unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Ketersediaan N, P, dan K di dalam tanah adalah faktor yang paling membatasi untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil maksimum dari tanaman yang dibudidayakan (Suminar dkk., 2017). Penggunaan pupuk kimia dalam dosis tinggi bertujuan untuk meningkatkan produksi dan produktifitas tanaman namun cenderung kurang memperhatikan lingkungan. Kulit telur bagi masyarakat umum hanya dianggap sebagai limbah rumah tangga. Padahal dalam cangkang telur mengandung kalsium karbonat. Kandungan kalsium yang cukup besar berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman.

Produksi dan konsumsi telur baik telur ayam maupun telur bebek membuat limbah cangkang telurnya menjadi cukup banyak sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang menyebabkan terjadinya polusi yang disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba. Menurut Syam dkk (2014), cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu kalsium karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97% kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3% magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga

Menurut Dewi., dkk (2016) menyatakan bahwa sorgum memiliki daya adaptasi yang tinggi dan memungkinkan untuk dikembangkan. Pertumbuhan dan produksi Sorgum dapat dilakukan melalui penggunaan pupuk. Namun, pupuk yang sering digunakan yaitu pupuk kimia/anorganik. Penggunaan pupuk anorganik/kimia yang terlalu banyak secara terus menerus membuat unsur hara tanah semakin menurun dan kurang memerhatikan lingkungan yang ada. Salah

satu alternatif yang dapat mengurangi hal tersebut yaitu dengan menggunakan pupuk organik yang terbuat dari tepung cangkang telur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Kalsium dan Fosfor pada tanaman sorgum yang diberi dengan pupuk tepung cangkang telur. Kegunaan penelitian ini sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang kandungan kalsium dan fosfor pada tanaman sorgum yang diberi pupuk tepung cangkang telur dan sebagai rekomendasi salah satu penggunaan pupuk yang dapat memerhatikan lingkungan yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)

Sorgum merupakan tanaman serealia yang banyak manfaatnya. Selain dapat dijadikan konsumsi pangan alternatif, sorgum juga sumber pakan yang bernutrisi tinggi, dan sumber bioenergi seperti etanol. Namun demikian, pemanfaatannya masih sangat terbatas terutama di Indonesia. Sementara itu, budidaya yang mudah serta daya adaptasi yang tinggi memungkinkan sorgum untuk dikembangkan pada tanah-tanah kritis atau tanah terberakan tanpa harus mengambil alih lahan-lahan produktif untuk tanaman pangan utama seperti padi, jagung, dan kedelai (Dewi dkk., 2016).



Gambar 1. Tanaman Sorgum
(Raleighdowntowner, 2019)



Gambar 2. Biji Sorgum
(Zubair, 2016)

Tanaman sorgum setidaknya memiliki kerabat 30 spesies, diantara spesies tersebut, yang paling banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor* (Moench). Kedudukan sorgum dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Poales*
Famili : *Poaceae*
Genus : *Sorghum*
Spesies : (*Sorghum bicolor* [L] Moench) (USDA, 2019)

Batang dan daun sorgum memiliki rasa manis dan renyah serta dapat dimanfaatkan untuk pakan, terutama sapi. Di Australia, batang dan daun sorgum telah dikembangkan menjadi *forage* sorgum dan *sweet* sorgum untuk pakan. Biji sorgum juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ayam dan itik. Namun pemanfaatan sorgum untuk pakan masih terdapat perbedaan pendapat terkait dengan kandungan tanin yang dalam jumlah tertentu dapat menghambat pertumbuhan ternak (Irawan dan Sutrisna, 2011)

Menurut Suarni (2012) , secara umum protein sorgum lebih tinggi dibanding jagung, beras, dan jawawut tetapi masih di bawah gandum. Sorgum mengandung 3,1% lemak, sementara gandum 2%, beras pecah kulit 2,7%, dan jagung 4,6%. Lemak sorgum terdiri atas tiga fraksi, yaitu fraksi netral (86,2%), glikolipid (3,1, dan fosfolipid (0,7%). Kandungan Sorgum terdiri dari 1,6 gram abu, 3,1% lemak , 10,4% protein 70,7 % karbohidrat, 2,0 % Serat dan 329 kcal energi metabolsime (Direktorat Gizi, Dep. Kes. RI, 1992).

Sorgum dapat memberikan banyak manfaat diantaranya dari biji menghasilkan tepung sebagai pengganti gandum, dari batang dapat menghasilkan nira yang dapat dimanfaatkan sebagai gula dan hijauan pakan. Sorgum cukup toleran terhadap tanah yang kurang subur atau tanah kritis, sehingga lahan-lahan yang kurang produktif atau lahan tidur bisa ditanami. Tanaman sorgum cukup toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan

marginal serta relatif tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Sorgum tidak memerlukan teknologi dan perawatan khusus sebagaimana tanaman lain. Untuk mendapatkan hasil maksimal, sorgum sebaiknya ditanam pada musim kemarau karena sepanjang hidupnya memerlukan sinar matahari penuh (Prihandana dan Hendroko, 2008)

Sorgum adalah tanaman serealia yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan sebagai sumber pakan hijauan bagi ruminansia. Sorgum merupakan tanaman C4 dengan kapasitas asimilasi CO₂ yang tinggi dan membutuhkan tingkat penyinaran matahari penuh untuk produksi maksimum. Tanaman ini sangat efisien karena dapat menghasilkan produk fotosintesis yang tinggi, dan mampu hidup secara tumpangsari dengan legum merambat. Nilai nutrisi yang dikandung sorgum pada fase vegetatif adalah 13,76% – 15,66% PK dengan 26,06% - 31,85% kadar SK (Koten dkk., 2013).

Tanaman sorgum mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kekeringan bila dibandingkan dengan tanaman serealia lainnya. Sorgum dapat tumbuh dan berproduksi sedangkan jagung tidak dapat tumbuh pada suhu tinggi atau kondisi kering (Pedersen *et al.*, 2000). Hal ini merupakan potensi untuk pengembangan dan budidaya sorgum di Indonesia terutama untuk meningkatkan produktivitas lahan marginal dan juga lahan kering. Sebagai negara tropis, musim di Indonesia dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain pergantian arah angin, hal ini dapat menyebabkan awal musim hujan tertunda dan musim kemarau menjadi lebih lama dan juga sebaliknya (Suaydhi, 2016).

Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga mampu memproduksi dengan baik. Salah satu jenis pupuk yaitu pupuk organik, pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011). Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa tanaman (jerami, tongkol jagung, bagas tebu, sabut kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, rumah tangga, dan pabrik serta pupuk hijau. Oleh karena bahan dasar pembuatan pupuk organik sangat bervariasi, maka kualitas pupuk yang dihasilkan sangat beragam sesuai dengan kualitas bahan dasar dan proses pembuatannya (Hartatik dkk., 2015)

Salah satu yang penting dalam budi daya adalah pemupukan. Pemupukan merupakan upaya yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang merupakan unsur-unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Ketersediaan N, P, dan K di dalam tanah adalah faktor yang paling membatasi untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil maksimum dari tanaman yang dibudidayakan (Munawar 2011).

Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap dan berimbang yang dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman (Nyanjang dkk.,2003). Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Lingga, 2008).

Tanaman sorgum sangat respon terhadap pemupukan, terutama pupuk P dan K. Hal ini terkait karena unsur P mempunyai peran penting dalam pembentukan protein biji, sebagai sumber energi serta dapat memacu proses perkembangan perakaran tanaman. Sedangkan unsur K berperan dalam memacu proses membuka dan menutupnya stomata melalui peningkatan aktivitas sel, serta dapat menjaga tetap tegaknya batang yang memungkinkan terjadinya aliran unsur hara dan air dari dalam tanah ke dalam tubuh tanaman (Pradana dkk., 2015)

Tepung Cangkang Telur

Indonesia merupakan salah satu pengonsumsi telur yang cukup banyak dari tahun ke tahun dengan hasil olahan makanan yang berbagai macam. Banyaknya telur yang dimakan baik telur ayam maupun telur bebek membuat limbah cangkang telurnya menjadi cukup banyak. Jika limbah cangkang telur ini tidak dapat diolah kembali maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan karena pada cangkang telur ini memiliki komposisi utama CaCO_3 yang bisa

menyebabkan terjadinya polusi yang disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba di lingkungan (Rahmadina dan Tambunan, 2017).



Gambar 3. Cangkang telur
(Yonata, 2017)

Menurut Zulfita & Raharjo (2012), jumlah mineral di dalam cangkang telur beratnya 2,25 gram yang terdiri dari 2,21 gram kalsium, 0,02 gram magnesium, 0,02 gram fosfor serta sedikit besi dan Sulfur. Oleh sebab itu, limbah cangkang telur ini dapat diolah menjadi salah satu penghasil pupuk organik, dan lain sebagainya.

Cangkang telur merupakan limbah sisa buangan dari dapur yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Sampai saat ini, limbah cangkang telur belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Nurshanti (2009) cangkang telur dapat dijadikan sebagai pupuk organik. Tepung cangkang telur mengandung kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang dapat meningkatkan pH tanah. Menurut Sundari (2010), cangkang telur mengandung hampir 95,1% terdiri atas garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air.) sekitar 98,5% dan Magnesium karbonat ($MgCO_3$) Sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan Calsium karbonat ($CaCO_3$) sekitar 0,85%.

Menurut Butcher dan Miles (1990) mengandung kalsium karbonat dengan persentase sebesar 95 %. Selain itu, cangkang telur juga mengandung 3% fosfor dan 3% terdiri atas magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan

tembaga. Kandungan kalsium dan beberapa unsur hara lainnya berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Unsur kalsium pada tanaman merupakan unsur hara makro selain N, P, dan K. Salah satu fungsi unsur ini adalah mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran tanaman, mengurangi kemasaman atau menaikkan pH tanah. Dengan demikian, cangkang telur merupakan salah satu limbah potensial untuk dijadikan pupuk organik.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tanah masam adalah dengan pemberian kapur yaitu menurunkan kemasaman tanah dan pemberian pupuk untuk menambah unsur hara di dalam tanah. Pengadaan kapur dan pupuk membutuhkan dana untuk pengadaannya, sementara tersedia alternatif yang dapat dilakukan untuk mengganti kapur dan pupuk yaitu dengan menggunakan limbah pengolahan makanan seperti cangkang telur. Cangkang telur secara umum terdiri atas : air (1,6%) dan bahan kering (98,4) (Simanjuntak, 2016).

Kandungan Kalsium

Kalsium (Ca) pada tanaman berperan untuk merangsang pembentukan bulu akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang pembentukan biji. Kalsium pada daun dan batang berkhasiat menetralkan senyawa atau menyebabkan suasana yang tidak menguntungkan pada tanah (Lingga dan Marsono, 2007).

Kalsium dalam tanaman sangat penting untuk menetralkan senyawa asam. Senyawa asam ini bila konsentrasinya terlalu tinggi, mempunyai pengaruh negatif terhadap tumbuhan. Struktur tanah pertanian kalsium sangat penting,

karena kompleks adsorpsi ion-ion Ca^{2+} di dalam air tanah harus cukup tinggi, sedangkan posforus (P) bertugas mengedarkan energi keseluruh bagian tanaman, berguna untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, khususnya akar benih serta tanaman muda. Selain itu, posforus juga berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan, mempercepat pembungaan dan pembuahan, serta mempercepat pemasakan biji dan buah (Suprihatin, 2011)

Tepung cangkang telur mengandung unsur Ca yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman yang kekurangan Ca akan mengakibatkan meningkatnya polong-polong hampa. Tingginya produksi bobot biji kering per tanaman terjadi karena terpenuhinya unsur Ca yang dibutuhkan oleh tanaman terutama dalam pembentukan polong pada tanaman. Hal ini sesuai dengan Ritapunto (2008) yang menyatakan bahwa cangkang telur mengandung unsur Ca yang sangat tinggi hingga mencapai 98 %. Nurjayanti (2012) juga menambahkan bahwa unsur Ca merupakan hara yang paling menentukan tingkat kebernasan polong. Meskipun ion Ca tersedia pada awal tanam dengan pH yang mencukupi tanaman pada saat pertumbuhan vegetatif, akan tetapi kekurangan Ca selama pembentukan ginofor dan pengisian biji dapat menurunkan biji. Penurunan hasil dapat terjadi sampai 60%.

Kalsium merupakan komponen dari dinding sel yang berfungsi memperkokoh jaringan-jaringan tanaman. Kalsium juga mempertahankan keutuhan membran yang membatasi sitoplasma, vakuola, inti sel dan sebagainya dalam lingkungan pH rendah, dan juga apabila kandungan Na dalam larutan tinggi. Ca merupakan bagian dari enzim amilase, dan terdapat dalam bentuk

kristal Ca-oksalat dan Ca-karbonat. Kekurangan Ca pertumbuhan akar sangat terhambat, akar rusak, berubah warna dan mati. Hal ini didahului oleh terhentinya mitosis dan terjadinya sel-sel abnormal dengan inti ganda yang poliploid (Djukri,2009).

Kandungan Fosfor

Fosfor merupakan unsur penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, fosfor memegang peranan penting dalam produksi energi biokimia *Adenosine Diphosphate* (ADP) dan *Adenosine Triphosphate* (ATP), energi-energi tersebut nantinya dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan daur glikogen (Campbell & Reece, 2012). Berbagai penggunaan lahan dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah, baik dari sifat kimia, fisika, maupun biologi. salah satu komponen kimia tanah yang terpengaruh yaitu unsur fosfor (P) (Rahmah, 2014).

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial tanaman, tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal (Winarso, 2005). Ketersediaan fosfor dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: pH tanah, Fe, Al & Mn terlarut, kadar bahan organik, dan aktivitas mikroorganisme (Azmul dkk, 2016).

Fungsi dari unsur P pada awal pertumbuhan sudah terlihat dari sebuah penelitian yang menunjukkan bahwa tanaman yang ditanam pada lingkungan cukup P mempunyai distribusi perakaran yang baik dibandingkan dengan tanaman yang kurang P. Aspek penting peran P dalam meningkatkan kesuburan tanah adalah serapan P oleh tanaman selama periode kekurangan air, karena sebagian

besar P yang diserap oleh tanaman melalui proses difusi, sehingga kekurangan air akan menurunkan serapan P pada tanaman. Tetapi hal ini bisa diatasi dengan pemberian P yang tinggi. Pemupukan P pada tanaman yang ditanam pada lahan P rendah dapat meningkatkan hasil biji dan menurunkan kadar kualitas air dalam biji, penurunan kadar air ini dalam biji berarti meningkatkan kualitas biji tanaman (Novriani, 2010).

Menurut Liferdi(2010) bahwa fosfor adalah unsur hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam berbagai proses, seperti proses fotosintesis, asimilasi, dan respirasi. Fosfor memiliki peranan penting bagi tanaman yaitu dapat mempercepat pertumbuhan bibit tanaman dan dapat membentuk sel jaringan pada akar dan tunas yang sedang tumbuh serta memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah pada ekosistem alami. Kekurangan Fosfor pada tanaman dapat menyebabkan kemunculan tunas baru atau trubus terhambat, sehingga jumlah cabang daun sedikit, serta tanaman terlihat pendek.

Aplikasi dalam Kebutuhan Ternak

Menurut Almatsier (2004) bahwa mineral makro adalah kelompok mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif besar dibandingkan kelompok mineral yang lain, kekurangan unsur mineral ini akan menyebabkan terganggunya proses fisiologis yang terjadi dalam tubuh. Mineral sangat penting untuk kelangsungan hidup ternak. Hampir semua mineral ditemukan dalam jaringan ternak dan mempunyai fungsi yang sangat penting dalam proses metabolisme ternak. Mineral merupakan kebutuhan tubuh manusia maupun hewan yang mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh,

seperti untuk pengaturan kerja enzim-enzim, pemeliharaan keseimbangan asam-basa, membantu pembentukan ikatan yang memerlukan mineral seperti pembentukan haemoglobin. Mineral digolongkan atas mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, sedangkan mineral mikro dibutuhkan tubuh kurang dari 100 mg sehari. Yang termasuk mineral makro antara lain: natrium, klorida, kalium, kalsium, fosfor, magnesium, dan sulfur.

Kebutuhan mineral makro pada ternak dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Mineral Makro pada Ternak.

Mineral Makro	Bobot Tubuh (g/kg)
Kalsium (Ca)	15
Fosfor (P)	10
Magnesium (Mg)	0,4
Sulfur (S)	1,5
Natrium (Na)	1,6
Kalium (K)	2
Klor (Cl)	1,1

Sumber: McDonald *et al.* (2002).

Mineral dibutuhkan oleh hewan dalam jumlah yang cukup. Bagi ternak ruminansia, mineral selain digunakan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri juga digunakan untuk mendukung dan memasok kebutuhan mikroba rumen. Pada ternak ruminansia, selama siklus laktasi terdapat perbedaan antara beberapa periode dalam metabolisme mineral. Pada awal laktasi terjadi pengurasan mineral dari dalam tubuh, hal ini disebabkan mineral diperlukan untuk sintesis air susu (McDonald dkk.,2002).

Mineral sangat penting untuk kelangsungan hidup ternak. Hampir semua mineral ditemukan dalam jaringan ternak dan mempunyai fungsi yang sangat penting dalam proses metabolisme ternak. Suplementasi berbagai bahan pada

pakan menghasilkan bobot ternak yang meningkat. Suplemen mineral dianjurkan untuk memenuhi beberapa prinsip, antara lain : campuran akhir minimal mengandung 6- 8% total P , rasio Ca : P tidak melampaui 2 : 1 , dapat menyuplai 50% elemen mikro Co, Cu, I, Mn dan Zn , bentuk mineral yang digunakan adalah yang mudah digunakan dan dihindarkan dari kontaminasi dengan mineral-mineral beracun (misalnya sumber P yang terkontaminasi dengan F), suplemen tersebut hendaknya cukup palatable untuk menjamin tingkat konsumsi yang baik , perlu diperhatikan ketepatan menimbang, pencampuran yang homogen dan lain sebagainya juga besar partikel hendaknya lebih kecil dan seragam sehingga pencampuran dapat dilakukan secara homogen, perkiraan kebutuhan yang cukup baik dan akurat dalam hal kebutuhan serta daya guna setiap elemen yang digunakan, dan tingkat konsumsi hewan (Parakkasi, 1999).

Hipotesis

Diduga penggunaan tepung cangkang telur sebagai pupuk dapat meningkatkan kadar kalsium dan fosfor pada tanaman sorgum.