

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kotoran Ternak

Memelihara sapi sangat menguntungkan, karena tidak hanya menghasilkan daging atau susu tetapi juga menghasilkan pupuk kandang. Kotoran sapi memiliki nilai ekonomis karena termasuk pupuk organik yang dibutuhkan oleh semua jenis tumbuh-tumbuhan. Sebagian besar kotoran hewan dapat digunakan untuk pupuk setelah mengalami pengomposan yang matang, yaitu bila secara fisik (warna, rupa, tekstur dan kadar air) tidak serupa dengan bahan aslinya, secara kimia memiliki kandungan bahan organik: 60-70%, N: 2%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1%, K<sub>2</sub>O: 1%. Jenis kotoran hewan yang umum digunakan adalah kotoran sapi, kerbau, kelinci, ayam, dan kambing. Tidak ada bukti yang signifikan mengenai keunggulan masing-masing jenis kotoran hewan, tetapi secara umum kotoran sapi banyak digunakan sebagai pupuk kandang karena ketersediaannya lebih banyak dibandingkan kotoran hewan lain. (Setiawan, 1998)

Semakin banyak kandungan unsur hara nitrogen bahan baku semakin cepat terurai. Hal ini disebabkan jasad renik pengurai memerlukan unsur hara nitrogen untuk perkembangannya. Unsur hara nitrogen digunakan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein dan pembentukan protoplasma. 40-50% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung unsur hara nitrogen. Kotoran sapi mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tiap kotoran memiliki kandungan unsur hara yang berbeda. Kandungan unsur hara dari berbagai kotoran ternak tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis dan kandungan zat hara pada beberapa kotoran ternak padat dan cair.**

Ternak dan bentuk kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kuda –padat	0.55	0.30	0.40	75
Kuda –cair	1.40	0.02	1.60	90
Kerbau –padat	0.60	0.30	0.34	85
Kerbau –cair	1.00	0.15	1.50	92
Sapi –padat	0.40	0.20	0.10	85
Sapi –cair	1.00	0.50	1.50	92
Kambing –padat	0.60	0.30	0.17	60
Kambing –cair	1.50	0.13	1.80	85
Domba –padat	0.75	0.50	0.45	60
Domba –cair	1.35	0.05	2.10	85
Babi – padat	0.95	0.35	0.40	80
Babi –cair	0.40	0.10	0.45	87
Ayam –padat dan cair	1.00	0.80	0.40	55

Sumber : (Affandi, 2008)

Pupuk kandang ini sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penyimpanan yang cukup lama, paling tidak sekitar 3 bulan. Pupuk kandang yang masih baru bisa menghanguskan tanaman sebab kandungan unsur hara nitrogennya yang berasal dari urin ternak masih cukup tinggi. Selain itu zat organis yang ada di dalam pupuk yang masih baru tersebut belum seluruhnya terurai oleh bakteri sehingga tidak bisa langsung diserap akar tanaman, kotoran ternak yang bagus bentuk dan warnanya mirip dengan kompos dan juga tidak berbau. Pupuk kandang selain mengandung unsur-unsur zat hara serta mineral juga bisa memperbaiki struktur tanah seperti halnya pupuk kompos (Rahardi *et al.*, 1995).

Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak baik ternak ruminansia ataupun ternak unggas. Sebenarnya, keunggulan pupuk kandang tidak terletak pada kandungan unsur hara karena sesungguhnya pupuk kandang memiliki kandungan hara yang rendah. Kelebihannya adalah pupuk kandang dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai (Zulkarnain, 2009).

Pupuk panas maksudnya adalah pupuk yang penguraiannya oleh jasad renik tanah berlangsung amat cepat sehingga terbentuk panas, jeleknya pupuk panas ini mudah menguap karena bahan organik tidak terurai secara sempurna dan banyak berubah menjadi gas. Yang tergolong pupuk panas adalah kotoran kuda, kambing, dan domba ini bisa terjadi karena kotoran kuda misalnya pada pupuk cairnya banyak mengandung senyawa-senyawa nitrogen yang memungkinkan giatnya pertumbuhan bakteri dan ini pula sebabnya dalam kandang kuda banyak dijumpai gas amoniak. Pupuk panas baik digunakan pada tanah seperti tanah liat. Pupuk dingin adalah pupuk kandang yang penguraiannya berjalan secara perlahan sehingga tidak terbentuk panas. Yang tergolong pupuk dingin adalah kotoran sapi, kerbau, babi dan ayam. Cara kerja dari pupuk kandang ini cara kerjanya yang lamban. Oleh karena itu ia amat cocok digunakan sebagai pupuk dasar (Hidayat dan Darwin, 2008).

### **B. Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair, adalah jenis pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk kesuburan tanah. Pupuk organik cair adalah pupuk yang dapat memberikan unsur

hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah. Karena bentuknya yang cair, maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat, 100%-merata (Anonim, 2009)

Cara menggunakan pupuk cair cukup diberikan dengan jalan menyiramkan pada tanah tempat tumbuh tanaman yang sekaligus ditutup dengan tanah. Cara terbaik ialah dengan mencampur pupuk cair tadi dengan pupuk yang mengandung fosfor seperti TSP karena pupuk cair ini hanya kaya dengan unsur hara nitrogen dan kalium, perbandingannya kira-kira 2 gram TSP/liter air. Bahan organik tanah meliputi semua jenis lapisan tanaman dan sisa hewan. Bahan organik dalam tanah memperbaiki drainase dan tata udara tanah, terutama pada tanah padat. Dengan tata udara yang baik dan kandungan air yang cukup tinggi maka suhu tanah akan lebih stabil (Murbandono, 1998).

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap urin sapi, urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah (IAA) *Indole Acetil Acid*. Lebih lanjut dijelaskan bahwa urin sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. Baunya yang khas dari urin ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangga (Phrimantoro, 1995).

Nutrisi alami belum banyak dimanfaatkan atau digunakan oleh masyarakat secara luas, sedangkan untuk pupuk telah lama digunakan petani. Pupuk atau nutrisi ini berasal dari kotoran hewan, seperti ayam, kambing, kerbau, kuda, babi, dan sapi. Kotoran tersebut dapat berupa padat dan cair (urin ternak) dengan kandungan zat hara yang berlainan. Pupuk kandang cair jarang digunakan, padahal kandungan haranya lebih banyak. Hal ini disebabkan untuk menampung urin ternak lebih susah dan repot serta secara estetika kurang baik yaitu bau (Phrimantoro, 1995).

Nutrisi organik dari hasil fermentasi sudah seimbang dalam jumlah dan komposisi unsur-unsur yang dikandung nutrisi tersebut. Pada pupuk buatan yang mengandung satu nutrisi saja bertolak belakang dengan pupuk organik yang beragam dan seimbang seperti yang dijelaskan dari hasil penelitian pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Beberapa sifat urine sapi sebelum dan sesudah difermentasi.**

	pH	N	P	K	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	Warna/ Bau
Sebelum ferm.	7,2	1,1	0,5	0,9	1,1	0,2	3726	300	101	18	Kuning/me nyengat
Sesudah ferm.	8,7	2,7	2,4	3,8	5,8	7,2	7692	507	624	510	hitam/ kurang

Sumber : (Affandi, 2008)

Keperluan tanaman akan pupuk sama halnya dengan keperluan manusia dengan makanan. Memang selain pemupukan dari luar, tanah sendiri telah menyediakan hara dan mineral yang cocok untuk tanaman. Namun, dalam jangka panjang persediaan hara dalam tanah makin berkurang. Akibatnya terjadi ketidakseimbangan antara penyerapan hara yang cepat dengan pembentukan hara

yang lambat. Oleh karena itu pemupukan merupakan suatu keharusan dalam sistem pertanian yang intensif. Tanaman memerlukan pupuk alami (kandang) dan pupuk buatan. Walaupun kadar hara pupuk kandang tidak sebesar pupuk buatan, tetapi mempunyai kelebihan dapat memperbaiki sifat tanah. Pengaruh pupuk kandang terhadap sifat tanah antara lain adalah memudahkan penyerapan air hujan, memperbaiki kemampuan tanah dalam mengikat air, mengurangi erosi, memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi kecambah biji dan merupakan sumber unsur hara tanaman. Pupuk kandang membuat tanah lebih subur, gembur dan lebih mudah diolah. Kegunaan ini tidak dapat digantikan oleh pupuk buatan. Kandungan unsur hara dalam kotoran ternak yang penting untuk tanaman antara lain unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ketiga unsur inilah yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman. Ketiga jenis unsur hara ini sangat penting diberikan karena masing-masing memiliki fungsi yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Setiawan, 1998).

Unsur hara nitrogen (N) terutama berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama batang, cabang dan daun. Pembentukan hijau daun juga berkaitan erat dengan unsur nitrogen. Selain itu unsur ini berpengaruh dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Unsur hara fosfor (P) bagi tanaman lebih banyak berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Beberapa jenis protein tertentu memerlukan unsur fosfor sebagai bahan mentahnya. Fosfor juga berfungsi untuk membantu asimilasi dan pernafasan, sekaligus mempercepat pemasakan biji dan buah. Unsur hara kalium (K)

kegunaan utamanya untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Pemberian unsur ini akan memperkuat tanaman sehingga daun, bunga dan buah tidak mudah gugur. Selain itu kalium juga membuat tanaman tahan terhadap kekeringan dan penyakit (Gardner *et al.*, 1991).

Cara pemupukan yang umum dilakukan adalah disebar di permukaan tanah, dibenam di dalam tanah, disemprot pada daun, atau melalui air irigasi yang biasa disebut fertigasi. Cara yang lebih efisien adalah disemprot pada tanaman mengingat pemupukan dengan cara ditebar di permukaan tanah ternyata banyak terbuang dan pembedaman pupuk padatan memerlukan lebih banyak air dan waktu untuk dapat diserap tanaman

## **C. Bayam**

### **1. Morfologi**

Bayam merupakan tanaman sayuran yang dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus spp.* Kata "amaranth" dalam bahasa Yunani berarti "everlasting" (abadi). Tanaman bayam semula dikenal sebagai tumbuhan hias. Dalam perkembangan selanjutnya, tanaman bayam dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein, terutama untuk negara-negara berkembang. Diduga tanaman bayam masuk ke Indonesia pada abad XIX ketika lalu lintas perdagangan orang luar negeri yang masuk wilayah Indonesia. Bayam merupakan salah satu sayuran daun terpenting di Asia dan Afrika. Sayuran ini merupakan sumber kalsium, zat besi, vitamin A dan Vitamin C. Dalam 100 gram bagian bayam yang dapat dimakan mengandung sekitar 2,9 mg zat besi (Fe). Bayam adalah tanaman semusim yang berumur pendek dan dapat dibudidayakan dengan mudah di

pekarangan rumah atau lahan pertanian. Bayam cabut atau bayam sekul alias bayam putih (*Amaranthus tricolor* L.) ciri-ciri bayam cabut adalah memiliki batang yang berwarna kemerah-merahan atau hijau keputih-putihan dan mempunyai bunga yang keluar dari ketiak cabang. Bayam cabut yang batangnya merah disebut bayam merah. Sedangkan yang batangnya putih disebut bayam putih (Rukmana, 1994).

## 2. Taksonomi Tanaman Bayam

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Familia	: Amaranthaceae
Sub suku	: Amaranthoideae
Genus	: <i>Amaranthus</i> L.
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor</i> Linn.

(Rukmana, 1994).

Morfologi tanaman bayam adalah bayam termasuk tanaman setahun atau lebih yang berbentuk perdu (terna) dan tingginya dapat mencapai  $\pm 1 \frac{1}{2}$  meter. Sistem perakarannya menyebar dangkal pada kedalaman antara 20-40 cm, dan memiliki akar tunggang.

Batang bayam banyak mengandung air (*herbaceus*), tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Bayam tahun kadang-kadang batangnya mengeras berkayu dan bercabang banyak. Percabangan akan melebar dan tumbuh tunas baru bila sering dilakukan pemangkasan. Daun bayam umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daunnya jelas. Warna daun bervariasi mulai dari hijau tua, hijau muda, dan hijau keputih-putihan sampai warna merah.

Struktur daun bayam liar umumnya kasap dan kadang-kadang berduri (Rukmana, 1994).

Bunga tersusun dalam malai yang tumbuh tegak, keluar dari ujung tanaman ataupun dari ketiak-ketiak daun. Bentuk malai bunga memanjang mirip ekor kucing, dan pembungaannya dapat berlangsung sepanjang musim atau tahun. Alat reproduksi (perbanyak tanaman) dengan biji. Dari setiap tandan (malai) bunga dapat dihasilkan ratusan hingga ribuan biji. Ukuran biji sangat kecil, bentuknya bulat dan berwarna coklat tua mengkilap sampai hitam kelam, namun pada varietas bijinya berwarna putih sampai krem (Rukmana, 1994).

### **3. Kegunaan**

Bayam merupakan sayuran yang bergizi tinggi dan digemari semua lapisan masyarakat, daunnya dapat dibuat berbagai jenis sayur mayur, di beberapa negara berkembang bayam disukai sebagai sumber protein nabati karena sayuran ini dapat berfungsi ganda bagi pemerataan gizi komposisi zat gizi secara lengkap pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi zat gizi yang terdapat dalam setiap 100 gram bayam**

<b>Komposisi gizi</b>	<b>Kisarannya</b>
kalori (kal)	36,0
Protein (gr)	3,5
Lemak (gr)	0,5
Karbohidrat (gr)	6,5
Kalsium (mg)	267,0
Fosfor (mg)	67,0
Zat besi (mg)	3,9
Vitamin A (S.I)	6.090.0
Vitamin B1 (mg)	0,1
Vitamin B2	-
Vitamin C (mg)	80,0
Niacin (gr)	-
Abu (gr)	-
Serat (gr)	-
Air (gr)	71,0

Departemen kesehatan R.I (Rukmana, 1994).

#### **D. Hipotesis**

Pemberian pupuk cair urin sapi pada konsentrasi 10% dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.)