

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Taksonomi Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

(Indrawanto dan Purwono, 2010) menyatakan bahwa kedudukan tanaman tebu (*Saccharum sp.*) dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledone  
Ordo : Graminales  
Famili : Graminae  
Genus : Saccharum  
Species : Saccharum officinarum L.



2.1 Tanaman Tebu  
Sumber : Dokumentasi Pribadi,  
2018

#### 2.2 Morfologi Tebu

Morfologi tanaman tebu secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi 5 bagian, yaitu: batang, akar, daun, bunga, dan buah. Tanaman tebu memiliki batang yang berdiri lurus dengan diameter antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang. Batang tebu beruas-ruas dan dibatasi oleh buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Tanaman tebu memiliki tipe akar serabut yang tumbuh dari cincin tunas anakan. Pada fase pertumbuhan batang, biasanya terbentuk pula akar di bagian ruas yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh.

Daun tebu berbentuk seperti pita, tidak bertangkai dan memiliki pelepah seperti daun jagung muncul berselingan pada bagian kanan dan kiri. Tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras. Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada awalnya berupa karangan

bunga yang selanjutnya berkembang menjadi tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. Pada bunga tebu ini terdapat organ seperti benangsari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji. Tebu memiliki buah seperti padi, memiliki satu biji dengan besar lembaga 1/3 panjang biji.

### 2.3 Syarat Tumbuh Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tanaman tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isotherm 20°C yaitu antara 19 ° LU - 35 ° LS. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan dan drainase harus sangat diperhatikan. Drainase yang baik dengan kedalaman sekitar 1 meter memberikan peluang akar tanaman menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam sehingga pertumbuhan tanaman pada musim kemarau tidak terganggu. Drainase yang baik dan dalam juga dapat menyalurkan kelebihan air di musim penghujan sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena berkurangnya oksigen dalam tanah (Indrawanto dan Purwono, 2010).

(Hakim, 2010) menyatakan bahwa, tanaman tebu (*Saccharum sp.*) memerlukan kesuburan dan fisik tanah yang baik dan cocok ditanami tanaman tebu (*Saccharum sp.*) yang dapat dilihat dari sudut sifat kimia maupun fisik tanah. Sifat fisik tanah yang mempunyai kemiringan 0 – 3%, ketinggian tempat 270-325 m, drainase baik, erosi terbatas, tanpa batuan dipermukaan, kedalaman tanah 75-120 cm. Sifat kimia tanah yang cocok untuk tanaman tebu (*Saccharum sp.*) adalah PH 0,07-2,5%, C-Organik 0,32-1,7%, N-Total 0,07-2,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,88-24,72 mg kg<sup>-1</sup>, Ca 4,09-8,17 cmol kg<sup>-1</sup>, Mg 0,32-1,96 cmol kg<sup>-1</sup>, KTK 16,79 -30,58 cmol kg<sup>-1</sup>, KB 25-50%.

Lahan tanaman tebu (*Saccharum sp.*) yang baik merupakan kombinasi dari suhu, curah hujan, kesuburan tanah, konservasi tanah yang menyesuaikan kondisi daerah yang ditanami, untuk mendapatkan hasil tebu yang optimal dalam mewujudkan swasembada gula (Hakim, 2010).

## 2.4 Varietas Tebu Bululawang

Varietas Bululawang merupakan hasil pemutihan varietas yang ditemukan pertama kali di wilayah Kecamatan Bululawang, Malang Selatan. Melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian tahun 2004, maka varietas ini dilepas resmi untuk digunakan sebagai benih bina. BL lebih cocok pada lahan-lahan ringan (geluhan/liat berpasir) dengan sistem drainase yang baik dan pemupukan N yang cukup. Sementara itu pada lahan berat dengan drainase terganggu tampak keragaan pertumbuhan tanaman sangat tertekan. BL tampaknya memerlukan lahan dengan kondisi kecukupan air pada kondisi drainase yang baik. Khususnya lahan ringan sampai geluhan lebih disukai varietas ini dari pada pada lahan berat (Arini, 2014).

## 2.5 Deskripsi Tanaman Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L)

Tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) adalah gulma invasive sangat merugikan karena : (1) dapat mengurangi kapasitas tampung padang penggembalaan, (2) dapat menyebabkan keracunan, bahkan mungkin sekali kematian ternak, (3) menimbulkan persaingan dengan rumput pakan, sehingga mengurangi produktivitas padang rumput, dan (4) dapat menimbulkan bahaya kebakaran terutama pada musim kemarau. Selain itu, gulma ini juga diketahui dapat menjadi tempat persembunyian bagi serangga yang merugikan, antara lain dari ordo Hemiptera dan Diptera. Namun ternyata gulma ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa polifenol, saponin, triterpenoid, tanin, flavonoid (eupatorin) dan limonen (Firdaus dan Ulpah, 2016).



Tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) mengandung unsur hara Nitrogen yang tinggi (2.65 %) dan dapat menghasilkan biomassa tinggi sehingga cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Karena ketersediaan unsur hara Nitrogen yang tinggi pada tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) maka. Penggunaan pupuk organik tanaman (*Chromolaena odorata*) kirinyuh dapat meningkatkan hasil produksi tanaman seperti jagung, dan kedelai wortel (Aluminium dan Triyana, 2018)

Pemberian ekstrak tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) memiliki peningkatan pertumbuhan lebih besar di semua variabel pertumbuhan dan hasil tebu pada pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering, dan berat basah) karena memiliki kandungan hara yang cukup tinggi dibanding ekstrak alang – alang yaitu 2,65% N, 0,53% P dan 1,9% K. Unsur N merupakan unsur terpenting dalam pertumbuhan tanaman karena dapat selain mempercepat pertumbuhan tanaman juga dapat menambah ukuran dan jumlah daun hingga berat kering tanaman (Susilawardhani dan Darussalam, 2016).

## **2.6 Klorofil**

Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Pigmen ini berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil mempunyai rantai fitil ( $C_{20}H_{39}O$ ) yang akan berubah menjadi fitol ( $C_{20}H_{39}OH$ ) jika terkena air dengan katalisator klorofilase. Fitol adalah alkohol primer jenuh yang mempunyai daya afinitas yang kuat terhadap  $O_2$  dalam proses reduksi klorofil (Song dan Banyo, 2011).

## **2.7 Pemupukan**

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan kesuburan produksi tanaman. Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dan daun. Pemupukan melalui daun dilakukan karena adanya kenyataan bahwa pemupukan melalui tanah kadang-kadang

kurang menguntungkan, karena unsur hara sering terfiksasi, tercuci dan adanya interaksi dengan tanah sehingga unsur hara tersebut relatif kurang tersedia bagi tanaman.

Pemupukan yang umum dilakukan hanya mengandung unsur makro saja yaitu N, P dan K yang diberikan melalui tanah (diserap oleh akar), sedangkan unsur-unsur hara lain yang tidak kalah pentingnya bagi tanaman sering tidak diperhatikan. Padahal, jika salah satu dari unsur tersebut tidak ada, maka pertumbuhan tanaman akan terganggu. Oleh karena itu, pemakaian pupuk N, P dan K yang diberikan lewat akar perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk daun yang banyak mengandung unsur hara mikro.

Mekanisme penyerapan unsur hara pada tanaman terdiri dari tiga yaitu: (1) tersedia dari udara, (2) tersedia dari air yang diserap akar tanaman, dan (3) tersedia dari tanah. Beberapa unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup dari udara adalah: (a) Karbon (C), dan (b) Oksigen (O), yaitu dalam bentuk karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Unsur hara yang tersedia dari air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang diserap adalah: hidrogen (H), karena oksigen dari molekul air mengalami proses oksidasi dan dibebaskan ke udara oleh tanaman dalam bentuk molekul oksigen ( $\text{O}_2$ ). Sedangkan untuk unsur hara esensial lain yang diperlukan tanaman tersedia dari dalam tanah (Uminawar et al., 2013).

Pemberian pupuk ke dalam tanah bertujuan untuk menambah atau mempertahankan kesuburan tanah. Kesuburan tanah dinilai berdasarkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, baik hara makro maupun hara mikro secara berkecukupan dan berimbang. Hubungan antara jumlah hara yang tersedia dalam jaringan tanaman dengan respon pertumbuhan tanaman secara grafikal, dapat digunakan untuk mengetahui suatu unsur hara berada dalam keadaan kekurangan, optimal atau kelebihan (Sinaga dan Ma'ruf, 2016). Secara garis besar dosis pupuk untuk tanaman baru maupun keprasan pada beberapa tipe tanah dapat dilihat pada tabel 2.1

**Tabel 2.1 Dosis pupuk tanaman tebu berdasarkan ordo tanah**

Jenis Pemupukan	Kwintal per ha		
	Urea	SP – 36	KCl
Tanaman Baru			
- Aluvial	5 – 7	0 – 2	0 – 1
- Regusol/Litosol/Kambisol	5 – 8	1 – 2	1 – 2
- Latusol	6 – 8	1 – 3	1 – 2
- Grumosol	7 – 9	2 – 3	1 – 3
- Mediteran	7 – 9	1 – 3	1 – 2
- Podzolik merah kuning	5 – 7	4 – 6	2 – 4
Tanaman Keprasan			
- Aluvial	6 – 7	0 – 1	0 – 1
- Regusol/Litosol/Kambisol	7 – 8	0 – 1	1 – 2
- Latusol	7 – 8	0 – 1	1 – 3
- Grumosol	8 – 9	1 – 2	1 – 3
- Mediteran	8 – 9	2 – 3	1 – 2
- Podzolik merah kuning	6 – 7	2 – 3	2 – 4

Sumber: Indrawanto, Purwono, Siswanto, Syakir, Rumini 2010

Pengaplikasian pupuk dilakukan sebanyak dua kali. Pada tanaman baru, pemupukan pertama dilakukan saat tanam dengan 1/3 dosis urea, satu dosis SP-36 dan 1/3 dosis KCl. Pemupukan kedua diberikan 1-1,5 bulan setelah pemupukan pertama dengan sisa dosis yang ada. Pada tanaman keprasan, pemupukan pertama dilakukan 2 minggu setelah keprasan dengan 1/3 dosis urea, satu dosis SP-36 dan 1/3 dosis KCl. Pemupukan kedua diberikan 6 minggu setelah keprasan dengan sisa dosis yang ada (Indrawanto dan Purwono, 2010).

### **2.7.1 Definisi Pupuk**

Pupuk adalah zat atau unsur yang ditambahkan kedalam tanah dengan maksud untuk menyuburkan tanah. Secara umum pupuk terbagi atas pupuk organik (pupuk kandang, pupuk kompos, pupuk hayati) dan pupuk anorganik (pupuk kimia, bahan sintetis) (Anindyawati, 2010).

### **2.7.2 Macam – Macam Pupuk**

#### **2.7.3 Pupuk Anorganik**

Pupuk Anorganik adalah unsur – unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman baik tingkat tinggi atau rendah. Istilah pupuk umumnya berhubungan dengan pupuk buatan yang tidak hanya berisi unsur hara tanaman dalam bentuk unsur nitrogen, tetapi juga dapat berbentuk campuran yang memberikan bentuk-bentuk ion dari unsur hara yang dapat diabsorpsi oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara normal diperlukan minimal 16 unsur di dalamnya dan harus ada 3 unsur mutlak yaitu nitrogen, fosfor dan kalium (Amini dan Syamdidi, 2006).

Pupuk Makro Anorganik, yaitu pupuk alternatif yang merupakan sumber hara N, P, dan atau K dengan kandungan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O masing-masing minimal 10%. Khusus untuk pupuk K dapat disubstitusi atau diganti dengan jerami hasil panen setempat yang umumnya mengandung 24-36 kg K<sub>2</sub>O per ton jerami atau setara dengan 40-60 kg pupuk KCl. Untuk pupuk majemuk (coumpound) sebagai sumber hara lebih dari satu unsur (NPK, NK, NP), harus mengandung unsur minimal 10% berupa N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, maupun K<sub>2</sub>O bagi masing - masing unsur (Firmansyah, 2011).

**Tabel 2.2 Standar mutu hara pupuk makro utama**

No.	Jenis Pupuk	Uraian	Standar Mutu
1	Urea	a. Bentuk butiran - Kadar nitrogen - Kadar air - Kadar biuret b. Bentuk tablet - Kadar nitrogen - Kadar air - Kadar biuret	Min. 46 Maks. 0,5 Maks. 1,0 Min. 46 Maks. 0,5 Maks. 2,0
2	TSP	- Kadar hara fosfor: a. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total b. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dapat diserap c. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> larut air - Kadar air - Kadar asam bebas sebagai H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Min. 46 Min. 44 Min. 36 Maks. 5 Maks. 5
3	SP-36	- Kadar hara fosfor: a. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Total b. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dapat diserap c. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> larut air - Kadar air - Kadar asam bebas sebagai H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Min. 36 Min. 34 Min. 30 Maks. 5 Maks. 6
4	ZA	Kadar N Kadar S Kadar air	Min. 21 Maks 23 Maks 1,5
5	KCl	Kadar K sebagai K <sub>2</sub> O Kadar air	Min. 60 Maks. 0,5

Sumber: (Firmansyah, 2011)



### **2.7.3.1 Peran Pupuk ZPK ( Zat pemacu kemasakan)**

Zat pemacu kemasakan adalah salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu, khususnya produksi gula (sukrosa) pada lahan beriklim basah. Dari berbagai macam zat pemacu kemasakan, glifosat dan fusilad telah digunakan dalam jumlah yang besar pada tanaman tebu di berbagai Negara. Respon tanaman tebu terhadap zat pemacu kemasakan yang diberikan tergantung pada lingkungan, varietas, dan fase pertumbuhan (Marpaung, 1995).

Secara umum, penggunaan zat pemacu kemasakan (ZPK) pada tanaman tebu ditujukan untuk mempercepat mulainya tanaman tebu memasuki fase kemasakan. Namun faktor alamiah seperti kondisi tanah kelebihan air dan terlalu banyak hara nitrogen yang terkandung dapat mengakibatkan penundaan tanaman tebu mencapai fase kemasakan.

Oleh karena itu penggunaan zat pemacu kemasakan ditujukan agar dapat menghentikan fase vegetatif dan diharapkan kualitas nira yang terkandung dalam tebu dapat meningkat. Senyawa glyphosate ini juga digunakan untuk meningkatkan produksi pada perkebunan-perkebunan tebu di Indonesia.

Herbisida SIDAPOS 480 SL yang berbahan aktif isoprophylamine glyphosate akan diuji efektifitasnya terhadap tanaman tebu sebagai pemacu kemasakan (ZPK). Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Hickell pada tahun 1983 selama beberapa tahun pada area seluas 40.000 hektar di Hawaii, ternyata pemberian herbisida yang berbahan aktif glisofat mampu meningkatkan kadar gula dari awalnya 10 % sampai 29 % (Utama et al., 2018).

Aplikasi isoprophylamine glyphosate sebagai ZPK terhadap pertumbuhan tanaman tebu berpengaruh terhadap populasi hama penggerek pucuk tebu (*Scirpophaganivella intacta*). Mengingat bahwa beberapa varietas tebu mempunyai efek fisiologis yang berbeda terhadap aplikasi ZPK, maka aplikasi zat ini diduga juga akan memengaruhi populasi hama penggerek pucuk secara berbeda (Sudarsono, 2011)

### **2.7.4 Pupuk Organik**

Pupuk Organik yakni pupuk yang berupa senyawa organik, misalnya adalah pupuk alam seperti pupuk kandang, pupuk kompos dan pupuk hijau (Roidah, 2013). Usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah

adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik dengan kriteria sebagai berikut:

- Untuk pupuk padatan mengandung bahan organik minimal 25%.
- Untuk pupuk cair mengandung senyawa organik minimal 10%.
- Pupuk padat mempunyai rasio C:N maksimal 15.

**Tabel 2.3 Spesifikasi Kandungan Hara Berbagai Pupuk Organik**

Pupuk Organik	% N	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	% K <sub>2</sub> O
Abu tanaman	-	2,0– 5,0	23,0– 36,0
Tepung ikan	4,5 – 10,0	3,4– 7,0	0,5– 1,0
Tepung tulang	2,0 – 4,5	15,0– 35,0	-
Darah kering	13,0	2,0	1,0

### **Pupuk Kandang**

Pupuk kandang yang digunakan petani merupakan campuran dari kotoran padatan, air kencing, amaran dan sisa pakan. Komposisi amaran sangat mempengaruhi mutu dan harga terutama pada pupuk kandang unggas, sebab makin banyak bahan amaran mengakibatkan bahan padatan kotoran unggas makin sedikit. Untuk tanaman berumur pendek, maka pupuk kandang unggas lebih disarankan, karena lebih cepat bereaksi sekaligus lebih cepat habis. Sedangkan untuk tanaman berumur panjang disarankan pupuk kandang ternak ruminansia, meskipun reaksinya lambat namun dapat bertahan relatif lama (Firmansyah, 2011).

### **Pupuk Kompos**

Kompos, adalah pupuk organik yang kaya nutrien dan bermanfaat sebagai penyubur tanah. Prosesnya merupakan hasil perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana dengan bantuan kombinasi mikroba yang terdiri dari bakteri, kapang, aktinomisetes dan cacing yang dapat meningkatkan nilai limbah lignoselulosa (Anindyawati, 2010).

### **Pupuk Hayati**

Pupuk hayati adalah suatu bahan amandemen yang mengandung mikroorganisme bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas hasil tanaman, melalui peningkatan aktivitas biologi yang akhirnya dapat berinteraksi dengan sifat-sifat fisik dan kimia media tumbuh (Mezuan dan IP, 2002).

### **Pupuk Hijau**

Pupuk hijau merupakan salah satu sumber bahan organik yang berasal dari bahan tanaman yang belum terdekomposisi. Umumnya tanaman yang digunakan sebagai pupuk hijau mempunyai kandungan N yang tinggi. (Melati dan Andriyani, 2005) menyatakan bahwa nitrogen yang dapat difiksasi oleh tanaman yang berbintil akar di daerah tropis dapat mencapai 100 kg N/ha/tahun, Akan tetapi beberapa legume tidak mengembalikan nitrogen ke dalam tanah dalam jumlah besar misalnya buncis.

#### **2.7.4.1 Peran Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Pupuk**

Penggunaan tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai pupuk hijau dengan dosis 10 ton/ha dapat meningkatkan produksi padi sebesar 9-15%. Menunjukkan penggunaan tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai pupuk hijau mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah 29,79% dengan hasil biji 2 ton/ha, dan pengaruhnya mampu menyamai pupuk kandang, serta melebihi pengaruh dari pangkasan *Gliricidia* sp (1,84 ton/ha), sedangkan pengaruh residu tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) untuk musim tanaman berikutnya justru menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi, yaitu dengan hasil biji sebesar 2,5 ton/ha yang menyamai pengaruh residu pupuk kandang (Murdaningsih dan Mbu'u, 2014).

Kompos kirinyuh dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hasil dekomposisi kirinyuh dapat meningkatkan bahan organik tanah, memperbaiki agregat dan struktur tanah, meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) serta menyediakan unsur hara Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium dan Magnesium serta pangkasan *Chromolaena odorata* (Miftah Sihabudin, 2015)

