

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Sorgum

Menurut (Tjitrosoepomo, 1988) taksonomi tanaman sorgum diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Sub family : Panicoideae

Genus : *Sorghum*

Spesies : *Sorghum bicolor*

2.2 Morfologi Tanaman Sorgum

Morfologi atau bagian-bagian tanaman sorgum terdiri dari akar, batang, daun, tunas, bunga, dan biji.

2.2.1 Akar

Tanaman sorgum merupakan tanaman biji berkeping satu. Sistem perakaran tanaman sorgum terdiri atas akar-akar primer, akar skunder dan akar tunjang. Posisi akar primer berada pada dasar buku pertama pangkal batang, sedangkan akar skunder dan akar tunjang tumbuh di permukaan tanah. Tanaman sorgum membentuk perakaran sekunder dua kali lebih banyak dari jagung. Akar primer adalah akar yang pertama kali muncul pada proses perkecambahan benih yang berkembang dari radikula. Akar primer berfungsi sebagai alat transportasi air dan nutrisi bagi

kecambah dalam tanah. Akar sekunder berkembang di ruas pertama pada mesokotil di bawah tanah yang kemudian berkembang secara ekstensif yang diikuti oleh matinya akar primer. Pada tahap selanjutnya, akar sekunder berfungsi menyerap air dan unsur hara. Akar tunjang berkembang dari primordial buku yang berada kurang dari 1 meter. Pada tanaman sorgum, akar tunjang lebih tinggi dari akar jagung yaitu mencapai 1,2 meter di atas permukaan tanah (Andriani dan Isnaini, 2013).



Gambar 2. 1 Akar Tanaman Sorgum
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.2.2 Batang

Batang tanaman sorgum merupakan rangkaian berseri dari ruas (internodes), buku (nodes) dan tidak berkambium. Pada bagian tengah batang sorgum terdapat seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras yaitu sel-sel *parenchym*. Tipe batang sorgum memiliki variasi yaitu solid dan kering hingga sukulen dan manis. Jenis sorgum manis memiliki kandungan gula yang tinggi pada batang gabusnya. Bentuk batang tanaman sorgum silinder dengan diameter pada bagian pangkal berkisar antara 0,5-5,0 cm. Tinggi batang berkisar antara 0,5-4,0 m, bergantung pada varietas. Ruas batang sorgum pada bagian tengah tanaman umumnya panjang dan

seragam jika dibanding ruas pada bagian bawah dan atas tanaman. Bagian dalam batang sorgum bertekstur seperti spon setelah tanaman tua. Pada kondisi kekeringan, bagian dalam batang sorgum bisa pecah. Tinggi tanaman sorgum bergantung pada jumlah dan ukuran ruas batang. Sorgum memiliki tinggi rata-rata 2,6-4 m. (Andriani dan Isnaini, 2013).



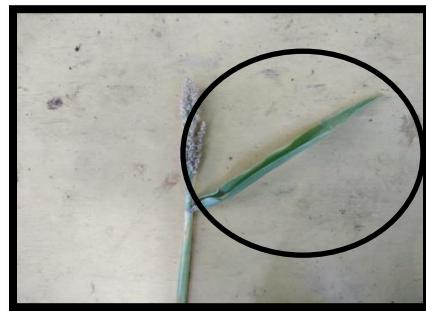
Gambar 2. 2 Batang Tanaman Sorgum
Sumber : Dokumentasi pribadi

2.2.3 Daun

Daun tanaman sorgum berbentuk pita dengan struktur terdiri atas helai daun dan tangkai daun. Posisi daun sorgum terdistribusi secara berlawanan sepanjang batang dengan pangkal daun menempel pada ruas batang. Panjang daun sorgum rata-rata 1 m dengan penyimpangan 10-15 cm dan lebar 5-13 cm. Jumlah daun tanaman sorgum bervariasi antara 7-40 helai bergantung pada varietas. Posisi daun sorgum melekat pada buku-buku batang dan tumbuh memanjang. Tulang daun pada tanaman sorgum lurus memanjang dengan warna bervariasi yaitu hijau muda, kuning dan putih, bergantung pada varietas. Keunikan daun tanaman sorgum terdapat pada sel penggerak yang terletak di sepanjang tulang daun. Sel ini dapat menggulung daun secara cepat apabila terjadi kekeringan, tujuannya untuk mengurangi transpirasi pada tanaman sorgum saat cuaca sedang panas.



Gambar 2. 4 Daun Tanaman Sorgum
Sumber : Dokumentasi Pribadi

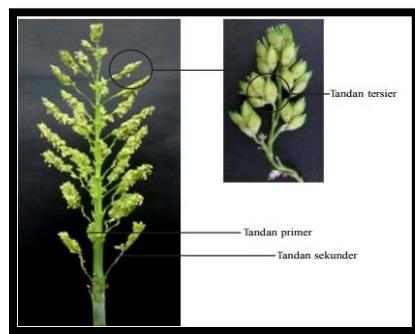


Gambar 2. 3 Daun Bendera
Tanaman Sorgum
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Daun bendera atau bisa disebut *flag leaf* merupakan daun yang terakhir sebelum muncul malai. Daun bendera memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai organ fotosintesis dan menghasilkan fotosintat. Daun bendera umumnya lebih pendek dan lebar dibandingkan daun-daun pada batang. Pelepasan daun bendera menyelubungi primordia bunga selama proses perkembangan primordia bunga. Fase ini disebut sebagai fase *booting* atau sering disebut fase bunting. Daun bendera akan membuka oleh dorongan pemanjangan tangkai bunga dan perkembangan bunga dari primordia bunga menjadi bunga sempurna yang siap untuk mekar. Pelepasan dan daun bendera dilapisi oleh lapisan lilin yang tebal. Daun bendera muda bentuknya kaku, tegak dan akan melengkung seiring dengan fase penuaan daun (Andriani dan Isnaini, 2013).

2.2.4 Bunga

Rangkaian bunga sorgum berada pada malai di bagian ujung tanaman. Sorgum merupakan tanaman hari pendek, sehingga pembungaannya dipicu oleh periode penyinaran pendek dan suhu tinggi. Bunga sorgum merupakan bunga tipe malai. Bunga sorgum secara utuh terdiri atas tangkai malai (*peduncle*), malai (*panicle*), rangkaian bunga (*raceme*), dan bunga (*spikelet*).



Gambar 2. 5 Susunan Cabang

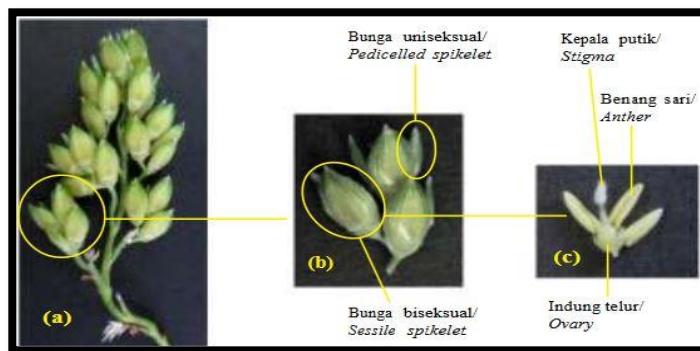
Pada Bunga Sorgum

Sumber : Andriani dan Isnaini,
2013



Gambar 2. 6 Bentuk malai sorgum

Sumber : Dokumentasi Pribadi



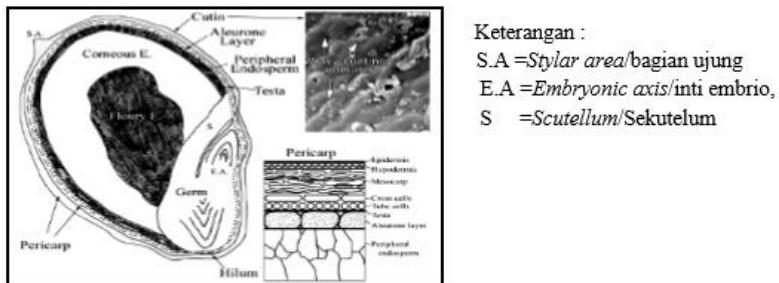
Gambar 2. 7 Bagian-bagian pada raceme bunga sorgum:

(a) raceme, (b) spikelet, (c) bunga
biseksual/hermafrodit

Sumber : Andriani dan Isnaini, 2013

3.4.6 Biji

Biji tanaman sorgum memiliki ciri-ciri fisik yaitu berbentuk bulat dengan berat 25-55 mg. Biji sorgum berbentuk butiran dengan ukuran 4,0 x 2,5 x 3,5 mm. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, sorgum dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu biji berukuran kecil dengan berat 8-10 mg, biji berukuran sedang dengan berat 12-24 mg, dan biji berukuran besar dengan berat 25-35 mg. Biji tanaman sorgum tertutup oleh sekam dengan warna yang berbeda yaitu coklat muda, krem dan putih, bergantung pada varietas tanaman sorgum (Andriani and Isnaini, 2013).



Keterangan :

S.A =Stylar area/bagian ujung
E.A =Embryonic axis/inti embrio,
S =Scutellum/Sekutelum

Gambar 2. 8 Struktur Biji Tanaman Sorgum

Sumber : Andriani dan Isnaini, 2013

2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan jagung, namun interval waktu antara tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang, jumlah bulir dan hasil dapat berbeda. Waktu yang dibutuhkan untuk lama budidaya tanaman sorgum bergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh. Faktor lingkungan tersebut antara lain kelembaban udara, kesuburan tanah dan pengairan, selain itu hama, penyakit, cekaman abiotik, populasi tanaman, dan persaingan gulma juga berpengaruh pada hasil yang diperoleh selama budiaya tanaman sorgum . Pertumbuhan tanaman sorgum memiliki tiga tahap yaitu, fase vegetatif, fase reproduktif, dan pembentukan biji dan masak fisiologis (Andriani and Isnaini, 2013).

2.3.1 Fase Vegetatif Tanaman Sorgum

Fase vegetatif adalah fase pertumbuhan pada tanaman. Pada fase vegetatif bagian tanaman yang aktif melakukan perkembang adalah bagian vegetatif seperti daun, tunas maupun anakan. Fase vegetatif sangat penting bagi tanaman karena pada fase ini seluruh daun terbentuk sempurna. Daun berfungsi memproduksi fotosintat untuk pertumbuhan dan pembentukan biji pada tanaman. Fase vegetatif berlangsung pada saat tanaman berumur antara 1-30 hari setelah tanam. Tahap-tahap pertumbuhan pada fase vegetatif meliputi 3 tahap, yaitu:

1. Tahap 0, tahap perkecambahan.

Tahap ini kecambah muncul di atas permukaan tanah. Tahap ini terjadi antara 3-10 hari setelah tanam (HST). Munculnya kecambah dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, kedalaman posisi benih, dan vigor benih. Pada suhu tanah 20°C atau lebih, tunas pucuk mulai muncul di atas tanah setelah 3-4 HST. Munculnya tunas pucuk bisa lebih lama apabila suhu semakin rendah. Sedangkan akar skunder akan mulai berkembang 3-7 HSB (Hari Setelah Berkecambah). Selama tahap ini, pertumbuhan bergantung pada nutrisi dan cadangan makanan dari benih. Sorgum sangat dianjurkan ditanam pada akhir musim hujan, sehingga panen bisa dilakukan pada musim kemarau. Hal ini penting karena biji sorgum mudah tumbuh dan terserang hama jika curah hujan terlalu tinggi mendekati panen (Andriani and Isnaini, 2013).

2. Tahap 1, saat pelepas daun ke-3 terlihat

Perhitungan daun dapat dilakukan setelah pelepas daun mulai terlihat atau tidak lagi tertutup oleh pelepas daun sebelumnya, namun titik tumbuh masih berada di tanah. Tahap ini berlangsung pada umur sekitar 10 HSB. Kecepatan pertumbuhan pada tahap ini bergantung pada suhu yang hangat. Penyirangan pada tahap ini lebih baik dilakukan karena dapat membantu tanaman untuk tumbuh secara optimal sehingga mampu memberikan hasil pertumbuhan yang bagus, namun penyirangan yang dilakukan harus hati-hati supaya tidak merusak titik tumbuh, karena kemampuan sorgum untuk tumbuh kembali tidak sebaik pertumbuhan tanaman jagung (Andriani dan Isnaini, 2013).

3. Tahap 2, saat daun ke-5 terlihat

Tahap ini tanaman berlangsung pada saat tanaman mulai memasuki umur sekitar 20 HSB dan memasuki fase pertumbuhan cepat. Pada fase ini daun dan sistem perakaran berkembang dengan cepat. Pertumbuhan yang cepat memerlukan penyirian yang baik, pemberian pupuk yang cukup , pengairan yang terkontrol , dan pengendalian hama dan penyakit yang optimal. Laju akumulasi bahan kering akan konstan hingga saat memasuki masak fisiologis bila kondisi pertumbuhan baik. Tahapan ini titik tumbuh tanaman masih berada di bawah permukaan tanah. Pada fase ini batang belum memanjang sehingga yang terlihat di permukaan tanah adalah lapisan pelepas daun saja, namun vigor tanaman pada tahap ini lebih tinggi dibanding pada tahap 1 (Andriani dan Isnaini, 2013).

4. Tahap 3, tahap deferensiasi titik tumbuh

Deferensiasi titik tumbuh berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar 30 HSB. Pada fase ini titik tumbuh tanaman sorgum mulai membentuk primordial bunga. Pada fase ini sepertiga jumlah daun sudah benar-benar berkembang, dan total jumlah daun optimal sudah terdeferensiasi. Penyerapan unsur hara dapat diserap tanaman secepat pertumbuhan tanaman tersebut, sehingga kebutuhan hara dan air pada tanaman sorgum juga cukup tinggi, penambahan pupuk sangat membantu tanaman untuk tumbuh secara optimal. Waktu yang diperlukan dari penanaman hingga deferensiasi titik tumbuh umumnya menghabiskan sepertiga dari umur tanaman sorgum (Andriani dan Isnaini, 2013).

2.3.2 Fase Generatif Tanaman Sorgum

Fase generatif umumnya berlangsung pada saat tanaman berumur 30-60 HST (Hari Setelah Tanam). Pada fase ini terbentuk struktur malai dan jumlah biji yang bisa terbentuk dalam satu malai. Fase ini sangat penting bagi produksi biji karena jumlah biji yang akan diproduksi maksimum 70% dari total bakal biji yang tumbuh diproduksi pada periode ini. Jika pertumbuhan malai terganggu maka akan menurunkan jumlah biji yang akan terbentuk. Tahap-tahap pertumbuhan fase generatif meliputi:

1. Tahap 4, munculnya daun bendera

Daun bendera muncul pada saat tanaman sorgum berumur \pm 40 HSB yang ditandai oleh terlihatnya daun bendera yang masih menggulung. Setelah diferensiasi titik tumbuh, perpanjangan batang dan daun terjadi secara cepat bersamaan sampai daun bendera mulai berkibar. Pada tahap ini semua daun sudah terbuka sempurna, kecuali 3-4 daun terakhir. Intersepsi cahaya yang dibutuhkan pada tahap ini mendekati maksimal. Memasuki umur 40-45 HST, malai mulai memanjang dalam daun bendera dimana ukuran malai ditentukan pada saat ini. Pertumbuhan dan serapan hara yang dibutuhkan jauh lebih besar dan 40% kalium sudah diserap. Laju pertumbuhan dan penyerapan hara cepat, sehingga kecukupan pasokan nutrisi dan air harus maksimal.

2. Tahap 5, menggelembungnya pelepasan daun bendera

Pada 6-10 HSB pelepasan daun bendera mulai menggelembung atau terjadi pada saat tanaman berumur sekitar 50 HSB. Pada fase ini seluruh daun telah berkembang sempurna, sehingga luas daun dan intersepsi cahaya mencapai maksimal. Malai

berkembang hampir mencapai ukuran maksimum dan tertutup dalam pelelah daun bendera, sehingga menyebabkan pelelah daun bendera menggelembung.

3. Tahap 6, tanaman 50% berbunga

Pada tahap pertumbuhan 6, tangkai malai tumbuh cepat dan mucul dari pelelah daun bendera. Tangkai malai ada yang memajang dan ada yang tidak memanjang dari sebelum malai keluar dari pelelah daun bendera, hal tersebut tergantung pada varietas. Pada saat keluar dari daun bendera, malai akan segera mekar. Fase pembungaan 50% biasanya pada saat tanaman berumur sekitar 60 HSB, hal tersebut ditandai oleh sebagian malai sudah mekar, yaitu pada saat kotak sari keluar dari lemma dan palea. Bunga sorgum akan mekar teratur dari tujuh cabang malai paling atas atau ujung malai kemudian tengah dan terakhir bagian bawah. Lama pembungaan pada tanaman sorgum terjadi dari bunga pertama kali mekar berkisar antara 6-9 hari setelah malai keluar dari pelelah daun bendera. Bunga sorgum pada umumnya mekar hanya beberapa saat sebelum atau sesudah matahari terbit. Keadaan cuaca apabila mendung, suhu yang rendah, dan kelembaban tinggi dapat menunda bunga untuk mekar. Individu bunga mulai mekar pada saat bunga mulai membuka dari kumpulan rangkaian bunga, 7 menit kemudian lemma dan palea akan terbuka sempurna selama 20 menit, diikuti oleh keluarnya kepala putik dan benang sari.

2.3.3 Fase Pembentukan dan Pemasakan Biji

Fase pembentukan dan pemasakan biji pada tanaman sorgum merupakan tahap akhir pertumbuhan tanaman. Tahapan ini berlangsung pada saat tanaman mencapai umur 70-95 HSB.

1. Tahap 7, biji masak susu

Fase masak susu terjadi pada saat akumulasi pati mulai terbentuk dalam biji, semula pati berbentuk cair kemudian berubah seperti susu, sehingga sering disebut sebagai masak susu, dan dapat dengan mudah dipencet dengan jari. Fase ini terjadi pada saat tanaman sorgum berumur ± 70 HSB. Pengisian biji terjadi dengan cepat dan beratnya hampir setengah dari bobot kering terakumulasi dalam periode ini. Bobot batang mengalami penurunan seiring dengan pengisian biji, sekitar 10% dari bobot biji berasal dari pengurangan bobot batang. Fase ini tanaman sorgum melakukan serapan hara nitrogen dan fosfor masih cepat dan serapan kalium mulai menurun. Daun terbawah mulai mengering dengan menyisakan 8-12 daun fungsional saja selama tahap 7 berlangsung. Hasil biji bergantung pada laju akumulasi bahan kering pada biji dan lamanya fase akumulasi. Laju akumulasi bahan kering antar varietas tidak terlalu beragam.

2. Tahap 8, pengerasan biji

Tahap pengerasan biji berlangsung pada saat tanaman sorgum berumur sekitar 85 HSB. Umumnya biji tanaman sorgum pada tahap ini sudah tidak dapat ditekan dengan jari karena sekitar tiga perempat dari bobot kering biji telah terakumulasi. Bobot batang mengalami penurunan hingga bobot terendah. Seluruh biji sudah terbentuk secara sempurna, embrio sudah masak, akumulasi bahan kering biji akan terhenti, dan serapan hara sudah berhenti. Sebagian daun mulai mengering. Kelembaban yang tinggi dapat menurunkan bobot biji atau biji hampa pada fase ini.

3. Tahap 9, biji matang fisiologis

Tahap pematangan biji berlangsung pada saat tanaman sorgum berumur sekitar 95 HSB atau bergantung varietasnya. Pada tahap ini tanaman telah mencapai bobot kering maksimum, begitu pula biji pada malai dengan kadar air 25-30%. Dalam proses menuju matang fisiologis, kadar air pada biji mengalami penurunan antara 10-15% selama 20-25 hari, yang mengakibatkan biji sorgum kehilangan 10% dari bobot keringnya. Biji yang matang secara fisiologis ditandai oleh lapisan pati yang keras pada biji berkembang sempurna dan telah terbentuk lapisan absisi berwarna gelap. Lapisan tersebut biasa dikenal dengan nama *black layer* (Andriani dan Isnaini, 2013).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum termasuk tanaman semusim yang mudah dibudidayakan dan mempunyai kemampuan adaptasi yang baik. Tanaman ini dapat berproduksi walaupun dibudidayakan di lahan yang kurang subur dan memiliki ketersediaan air terbatas.

Sorgum memungkinkan ditanam pada daerah dengan tingkat kesuburan rendah sampai tinggi. Tanaman sorgum dapat beradaptasi dengan baik pada tanah dengan pH 6,0-7,5. Curah hujan 50-100 mm per bulan pada 2,0-2,5 bulan sejak tanam, diikuti dengan periode kering, merupakan curah hujan yang ideal untuk keberhasilan budidaya tanaman sorgum. Walaupun demikian, tanaman sorgum dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi selama fase pertumbuhan hingga panen. Sorgum lebih sesuai ditanam di daerah yang memiliki suhu panas yaitu lebih dari 20⁰ C dan udaranya kering. Oleh karena itu, daerah adaptasi terbaik bagi sorgum adalah dataran rendah, dengan

ketinggian antara 1-500 mdpl. Daerah yang selalu berkabut dan memiliki intensitas radiasi matahari yang rendah tidak menguntungkan bagi tanaman sorgum. Pada ketinggian lebih 500 m dpl umur panen tanaman sorgum menjadi lebih panjang

2.5 Varietas Tanaman Sorgum

Varietas unggul merupakan faktor utama yang menentukan tingginya produksi yang diperoleh bila persyaratan lain dipenuhi. Suatu varietas unggul tidak selamanya akan menunjukkan keunggulannya, tetapi makin lama akan menurun tergantung pada komposisi genetiknya. Adapun varietas yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain :

2.5.1 Varietas Super 1



Gambar 2.9 Malai Varietas
Super-1
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Varietas super 1 merupakan hasil perbaikan populasi Watar Hamu putih hasil koleksi plasma nutfah Balitsereal. Sorgum varietas super 1 memiliki sifat tanaman tidak beranak tapi dapat diratun, umur panen 105-110 hari, tinggi tanaman rata-rata

204,8 cm, tahan rebah, bentuk malai lonjong, panjang malai 26,7 cm, warna sekam coklat muda, warna biji putih, ukuran biji panjang 2,60 mm, lebar 4,03 mm, diameter 2,60 mm, bobot 1000 biji 28,0 g (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2013). Potensi hasil varietas super-1 yaitu sebesar $5,7 \text{ t.ha}^{-1}$ dengan rata-rata hasil $2,6 \text{ t.ha}^{-1}$ pada kadar air 10%, potensi etanol 4.3801 l.ha^{-1} , potensi biomas 38.7 t.ha^{-1} biomas batang, kadar protein 12,9%, kadar lemak 2,2%, kadar karbohidrat 71,3%, kada gula 13,5% brix, dan kadar tanin 0,11% (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2013).

2.5.2 Varietas Numbu



Gambar 2.10 Malai Varietas Numbu

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Varietas numbu merupakan varietas sorgum yang berumur 100-105 hari dengan tinggi tanaman ± 187 cm. Biji sorgum varietas numbu berwarna krem dengan bentuk biji bulat lonjong. Kelebihan dari sorgum varietas ini adalah mudah dirontokkan, tahan terhadap bercak dan karat daun. Bobot biji sorgum varietas ini mencapai 36-37 g dengan potensi hasil panen $4-5 \text{ t.ha}^{-1}$. Selain itu kadar protein dari varietas numbu ini sebesar 9,12% dengan kadar lemak 3,94% dan karbohidrat sebesar

84,58%. Varietas Numbu dapat beradaptasi dengan baik pada lahan kering masam. Sorgum manis varietas Numbu yang telah dilepas masih mempunyai beberapa kelemahan antara lain batangnya kecil dan lemah sehingga tanaman sorgum varietas Numbu mudah roboh dengan demikian perlu perbaikan genetik agar menjadi tanaman dengan batang yang kokoh, diameter batang besar dan kandungan brik gula tinggi (Pertiwi, 2017).

2.6 Pupuk Manure

Pupuk *Manure* atau pupuk kandang yang berasal dari usaha tani pertanian antara lain adalah kotoran ayam, kotoran sapi, kotoran kerbau, dan kotoran kambing. Komposisi hara yang terkandung pada masing-masing kotoran hewan berbeda tergantung pada jumlah dan jenis makanannya. Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah dari pada pupuk kimia. Hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara yang terkandung dalam pupuk kandang sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi/ atau mineralisasi dari bahan-bahan tersebut. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P, serta unsur lain yang terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi. Pupuk kandang didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Hartatik and Widowati, 2006).

Di antara jenis pupuk kandang, pupuk kotoran sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa. Hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi > 40 . Tingginya kadar C dalam pupuk kotoran sapi

menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N (Hartatik dan Widowati, 2006).

2.7 Pupuk Green Manure

Pupuk *green manure* atau pupuk hijau merupakan bahan terbaik untuk meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Pemberian pupuk *green manure* berarti memasukkan bahan yang belum terdekomposisi ke dalam tanah yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi tanaman. Pupuk *green manure* merupakan sumber pupuk organik yang murah dan berperan dalam membangun dan mempertahankan kandungan bahan organik serta kesuburan tanah (Rahmawati, 2004). Pupuk *green manure* yang berasal dari tanaman yang berakar apabila dicampurkan pada pengolahan tanah saat pergiliran tanam dapat membantu menaikkan kembali hara yang telah terlindi ke lapisan di bawah permukaan (Sutanto, 2002). Tanaman yang dapat dijadikan sebagai pupuk green manure antara lain *azola*, ganggang hijau, *Chromolaena odorata*, jerami sisa daun maupun tumbuhan lain.

Chromolaena odorata merupakan tanaman semak yang tergolong komposit yang tersebar luas di negara tropis (Rahmawati, 2004). Di Indonesia tanaman ini dikenal dengan nama Babanjaran dan Kirinyu. Tanaman yang merupakan gulma ini menyebabkan masalah kerusakan serius di derah Tropis, Asia Tenggara dan Asia Barat terhadap hasil pertanian maupun pada tanaman budidaya (Rahmawati, 2004).

Chromolaena odorata dapat berasosiasi dalam fiksasi nitrogen dengan membantu

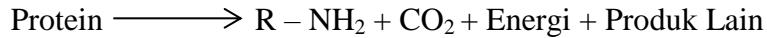
kerja mikroorganisme pengikat nitrogen di permukaan akar, rizosfer tanah yang memungkinkan *Chromolaena odorata* tumbuh di lahan kritis atau lahan yang miskin kandungan zat hara. *Chromolaena odorata* dapat menekan alang-alang dan tumbuh tegak agar menjauhi tanah. *Chromolaena odorata* mengandung 2,65% N, 0,03% P₂O₅ dan 1,90% K₂O dalam lahan kering. Adanya kandungan P organik dan total N yang tinggi serta rasio C/N rendah, *Chromolaena odorata* diharapkan dapat memberikan ketersediaan unsur hara yang berkepanjangan (Rahmawati, 2004) sehingga dapat berperan memperbaiki kesuburan tanah secara alami.

2.8 Dekomposisi dan Mineralisasi Bahan Organik

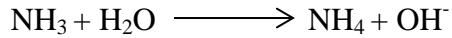
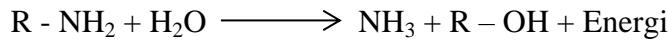
Dekomposisi merupakan hal yang penting dalam pembentukan hara pada suatu ekosistem. Dekomposisi seresah merupakan langkah penting dalam siklus hara agar dapat memberikan nutrisi pada tanaman. Proses dekomposisi terjadi secara fisik maupun secara kimiawi oleh organisme tanah. Dekomposisi merupakan proses yang dinamis dan sangat dipengaruhi oleh keberadaan dekomposer. Proses dekomposisi dimulai dari penghancuran yang dilakukan oleh serangga kecil terhadap tumbuhan dan sisa bahan organik menjadi ukuran yang lebih kecil. Hasil akhir dekomposisi adalah bahan berukuran klorida berwarna hitam yang disebut humus. Humus mempunyai kapasitas tinggi dalam menyerap air, hara dan aktivitas lain di dalam tanah (Sutanto, 2002).

Mineralisasi bahan organik merupakan pelepasan unsur hara yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana untuk diserap tanaman. Mineralisasi N bahan organik berlangsung 3 tahap yaitu aminifikasi, amonifikasi dan nitrifikasi. Aminifikasi

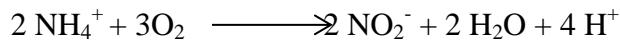
merupakan hasil akhir dari dekomposisi protein. Secara singkat reaksi aminisasi adalah sebagai berikut :



Sedangkan amonifikasi merupakan proses perubahan asam amino dan amina yang dihasilkan dalam aminisasi menjadi ammonium. Tahap aminisasi dapat digambarkan sebagai berikut :



Amonium hasil amonifikasi ini selanjutnya akan diubah menjadi nitrit, diserap langsung oleh tanaman, dimanfaatkan mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik dan akan diikat oleh tanah. Nitrifikasi merupakan proses perubahan ammonium menjadi nitrat. Proses nitrifikasi adalah sebagai berikut :



Proses mineralisasi bahan organik dipengaruhi banyak faktor. Mineralisasi N tergantung pada tersedianya C/N dan jenis senyawa bahan organik, kemasaman tanah, temperatur, kelembapan tanah dan kandungan liat (Haryono, 1989). Mineralisasi nitrogen tidak hanya ditentukan oleh kandungan N bahan organik, tetapi juga ditentukan oleh senyawa penyusun bahan organik (Standford dan Sasmith, 1972, dalam Haryono, 1989).