

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar Cilembu

Menurut Rukmana (2005), klasifikasi tanaman ubi jalar adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Convolvulales
Suku	: Convolvulaceae
Marga	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomea batatas</i> (L). Lam
Varietas	: Cilembu

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Ubi Jalar Cilembu

Tanaman ubi jalar Cilembu berasal dari Desa Cilembu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat yang merupakan Desa yang terletak di dataran menengah dengan ketinggian antara 600-1000 mdpl. Secara klimatologi Desa Cilembu mempunyai kondisi cuaca sebagai berikut : suhu berkisar antara 22-30°C, curah hujan antara 200-400 mm bulan⁻¹, dan rata-rata kelembapan nisbi udara sekitar 65-95% (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2014).

Selain kondisi diatas untuk menunjang pertumbuhan tanaman ubi jalar Cilembu diperlukan tekstur tanah lempung berpasir atau agak halus supaya perakaran tanaman akan berkembang dengan baik. Kedalaman lapisan olah tanam kurang lebih 50-75 cm. Tanaman ini ditanam pada tingkat kelerengan kurang dari 8 % (Djaenudin. 2003).

2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Ubi Jalar

Pertumbuhan ialah suatu proses kehidupan tanaman pada habitatnya yang menghasilkan pertambahan ukuran atau bentuk atau volume. Sedangkan perkembangan ialah suatu perubahan dalam tingkat lebih tinggi yakni perubahan fase atau perubahan fungsi pada bagian organ tanaman (GEG, 2002). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar terbagi menjadi 3 tahap yaitu (1) fase awal, (2) fase menengah dan (3) fase akhir. Menurut van de Fliert dan Braun (1999), bahwa tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Fase awal

Pada tahap awal terjadi tumbuhnya bagian-bagian tanaman seperti akar, daun, dan sulur. Perakaran tanaman akan tumbuh dengan cepat, sementara pertumbuhan sulur tanaman tumbuh dengan lambat. Fase ini biasanya terjadi pada umur 1-3 mst.

2. Fase menengah

Pada tahap ini terjadi proses pembentukan umbi atau awal inisiasi umbi yang terjadi pada umur 3-8 mst. Pada tahap ini sulur tumbuh dengan cepat yang diikuti pertambahan jumlah daun.

3. Fase akhir

Pada fase ini terjadi proses perkembangan dan pembesaran umbi yang ditandai dengan mulai berhentinya pertumbuhan sulur, berkurangnya luas daun, serta mulai menguningnya daun tanaman. Tahap ini merupakan tahap dimana proses translokasi hasil asimilat dari bagian daun ke bagian umbi. Tahap ini terjadi pada umur 9-16 mst.

2.4 Kegunaan dan Kandungan Gizi Umbi Ubi Jalar Cilembu

Mayastuti (2002) dan Bradbury (1988) menyatakan bahwa, kandungan nutrisi umbi ubi jalar Cilembu lebih tinggi dari pada umbi ubi jalar jenis lain, Perbedaan kandungan nutrisi tersebut disajikan pada Tabel 1. Aini (2004), menyatakan bahwa warna merah pada bagian dalam umbi yang makin pekat menandakan paling tinggi betakaroten. Betakaroten merupakan bahan pembentuk vitamin A di dalam tubuh. Warna jingga pada umbi menandakan tingginya senyawa lutein dan zeaxanthin, keduanya merupakan pigmen warna sejenis klorofil, yang

merupakan bahan pembentuk vitamin A. Lutein dan zeaxanthin sendiri merupakan senyawa aktif yang memiliki peran penting menghalangi proses perusakan sel atau sebagai antioksidan yang kuat.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ubi Ubi Cilembu mentah per 100 g bahan (Mayastuti, 2002 dan Bradbury, 1988)

Kandungan Gizi	Jumlah (Cilembu)	Jumlah (Varietas Sari)
Energi	360 kJ (86 kkal)	514,632 kJ (123 kkal)
Karbohidrat	20,1 g	27,9 g
Pati	66,2 %	22,4 %
Gula	2,09 % - 3 %	2,38 %
Lemak	0,5	0,7
Protein	1,5 g – 1,7	1,8 g
Vitamin A A equiv. Beta-Karoten	709 mg 3,085 ppm- 8594 ppm	0,01 mg
Vitamin C	2,4 mg	22 mg
Air	55,4 g – 61,19 g	68,50 g

Umbi ubi jalar juga dapat mencegah serangan jantung karena kaya akan vitamin B-6. Umbi ubi Cilembu juga dapat membantu mengurangi zat kimia seperti homocysteine yang dapat memicu terjadinya serangan jantung. Kalium yang terkandung di dalam umbi juga dapat menstabilkan tekanan darah. Sehubungan dengan hal tersebut, maka umbi ubi cilembu direkomendasikan untuk dikonsumsi, khususnya bagi penderita stroke dan penyakit jantung. Vitamin C juga dapat meningkatkan produksi kolagen, yang berperan dalam perawatan kulit, sehingga kulit akan menjadi lembut dan segar (Padayatty, 2003).

Keunggulan lain dari umbi ubi jalar Cilembu adalah apabila umbi telah disimpan lebih dari 10 hari, kemudian dimasak dengan cara dioven selama 30-90 menit (bergantung ukuran) mengakibatkan bagian tengah umbi menghasilkan cairan sangat manis seperti madu. Lebih manisnya umbi ubi Cilembu ini disebabkan kadar gula umbi ubi cilembu lebih tinggi dari ubi jalar lain. Kadar gula umbi mentah mencapai 3% dan umbi yang telah dimasak mencapai 19-27%, sehingga sangat digemari oleh konsumen. Varietas lain hanya memiliki kadar gula sekitar 2,38%. Keunggulan ini diduga sebagai akibat (1) faktor genetik tanaman, (2) faktor lingkungan, (3) jenis dan sifat tanah tempat penanaman. Umbi ubi Cilembu ini memang memiliki tingkat kemanisan di atas rata – rata umbi ubi jalar

pada umumnya. Selain karena faktor genetika, tingginya mutu ubi Cilembu disebabkan oleh daya pemeraman selama paling sedikit dua minggu setelah panen sebelum dipasarkan.

2.5 Peran dan Fungsi Pupuk N

Pemupukan ialah kegiatan memberikan zat hara kedalam tanah dengan maksud memberikan atau menambahkan zat yang berfungsi untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman agar didapatkan hasil yang diharapkan. Pada dasarnya pupuk dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu: (1) pupuk organik dan (2) pupuk an-organik. Pupuk an-organik adalah jenis pupuk hasil buatan pabrik yang diatur konsentrasinya. Selain itu pupuk an-organik ini dapat dibedakan menjadi pupuk tunggal dan majemuk. Contoh pupuk tunggal adalah Urea, SP 36, dan KCl, dan pupuk majemuk adalah NPK Phonska, Mutiara, dan Pelangi.

Salah satu contoh pupuk tunggal adalah Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ merupakan hasil reaksi antara karbon dioksida dan amoniak dan mengandung 46% N. Pada sebagian besar tanaman sangat respon terhadap pupuk ini. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+) (Leiwakabessy dan Sutandi, 1998). Sumber N dalam tanah diperoleh dari sisa tanaman, pupuk organik, pupuk anorganik, garam ammonium dan nitrat yang diendapkan, serta N terfiksasi dari atmosfer yang dilakukan oleh mikroorganisme tertentu (Buckman dan Brady, 1982). Menurut Tisdale dan Nelson (1985), N merupakan salah satu penyusun protein tanaman. Black (1973) menyatakan bahwa unsur N merupakan bahan utama pembentuk protoplasma, pigmen klorofil, dalam hormon tanaman serta komponen ATP, sekaligus pembawa energi respirasi. Nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan dan memberikan warna hijau pada daun (Leiwakabessy dan Sutandi, 1988).

Nitrogen memiliki pengaruh yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar. Menurut Suminarti (2011), tanaman ubi jalar memiliki respon terhadap pemupukan N, karena unsur N cukup penting dalam pembentukan kadar pati dan protein umbi. Nitrogen juga terlibat dalam penyusunan asam amino dan klorofil pada daun. Menurut Redy (2013), tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan memiliki gejala seperti warna daun hijau agak kekuning-kuningan, pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, perkembangan buah

dan umbi tidak sempurna. Selain itu, kekurangan N dapat menimbulkan daun penuh dengan serat sebagai akibat penebalan membran sel daun, sedangkan selnya sendiri berukuran kecil-kecil, dan dalam keadaan kekurangan yang parah, daun menjadi kering, dimulai dari bagian bawah ke bagian atas. Tanaman yang kelebihan unsur nitrogen memiliki gejala seperti warna daun terlalu hijau, produksi daun berlebihan, dan produksi bunga menurun. Diangkat dari hasil penelitian Suminarti (1994), dilaporkan bahwa pemberian N sebanyak 135 kg ha⁻¹ memberikan jumlah umbi per tanaman, panjang umbi, diameter serta bobot kering umbi per tanaman paling tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata jumlah umbi tanaman⁻¹, Panjang umbi, diameter umbi, serta bobot kering umbi tanaman⁻¹ pada empat tingkat pemupukan N (Suminarti, 1994)

Perlakuan dosis pupuk N (kg N ha ⁻¹)	Jumlah umbi per tanaman	Panjang umbi (cm)	Diameter umbi (cm)	Bobot kering umbi per tanaman (g)
0	3,33 a	7,45 a	4,90 a	85,74 bc
67,5	4,58 a	8,83 a	5,01 a	150,48 bcd
135,0	4,92 a	15,11 c	6,81 b	138,40 ef
202,5	5,08 a	12,10 b	5,37 a	109,72 cde

2.6 Peran dan Fungsi Pupuk K

Unsur kalium ialah unsur hara yang penting bagi tanaman, selain unsur-unsur yang lain seperti N dan P. Kalium diserap tanaman dalam bentuk kation K⁺. Berbeda dengan Fosfor dan Nitrogen, Kalium tidak ikut menyusun bagian tanaman, tetapi K menyusun 80% dari kation yang didapati dalam floem dan transport (Gardner, 1991). Di dalam tanah, ion K⁺ bersifat sangat mobil, sehingga unsur ini mudah tercuci dalam tanah khususnya pada tanah berpasir (Novizan, 2002).

Kalium memiliki beberapa peran penting bagi tanaman, diantaranya : (1) berperan dalam pembentukan gula dan pati, (2) translokasi gula, dan (3) pergerakan stomata. (Setyono, 1980). Menurut Suminarti (2011), kalium berperan dalam proses pembesaran umbi karena keterlibatannya dalam proses fotosintesis melalui membuka dan menutupnya stomata. Stomata membuka karena sel penjaga menyerap air dan penyerapan air ini terjadi akibat adanya ion K⁺ yang menyebabkan meningkatnya tekanan turgor sel. Selain itu kalium juga berperan

dalam memacu translokasi asimilat dari source (sumber) ke bagian penyimpanan (umbi), sehingga terjadi proses pembesaran umbi.

Menurut Juanda dan Cahyono (2000), tanaman yang kekurangan kalium akan memiliki gejala seperti tanaman tumbuh kerdil, daun berwarna hijau kebiru-biruan dan mati sebelum waktunya yang dimulai dari bagian bawah daun. Hasil penelitian Meindra (2008) menginformasikan bahwa, pemberian kalium dosis 100 kg KCl ha⁻¹ dan 150 kg KCL ha⁻¹ memberikan jumlah umbi maupun bobot basah umbi per tanaman yang yang berbeda nyata. Selengkapnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah umbi dan bobot basah umbi per tanaman pada tingkat pemberian KCl (Meindra, 2008)

Perlakuan dosis KCl kg ha ⁻¹	Jumlah umbi per tanaman	Bobot basah umbi per tanaman (g)
50	4,0 a	417,33 a
100	5,0 b	530,83 b
150	5,0 b	580,96 b
BNT 5%	0,58	74,89

2.7 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman

2.7.1 Suhu

Suhu adalah tekanan energi kinetik yang dinyatakan dalam satuan °C, °R, °F, dan Kelvin. Pada dasarnya suhu dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu (1) suhu minimum, (2) suhu optimum, dan (3) suhu maksimum. Suhu minimum adalah batas suhu terendah, dimana tanaman masih mampu hidup walaupun tidak terjadi penambahan aktivitas. Sedangkan suhu maksimum adalah batas suhu tertinggi dimana tanaman masih mampu hidup walaupun tidak terjadi penambahan aktivitas. Setiap tanaman menghendaki terjadinya suhu optimum, karena pada suhu optimum ialah tanaman akan mampu untuk melakukan aktivitasnya dengan optimum sehingga akan menghasilkan sesuatu yang maksimum. Suhu pada tanaman tidak terjadi secara langsung, akan tetapi melalui berbagai reaksi metabolik yang terjadi pada tanaman. Suhu udara yang ekstrim yaitu < 0°C dan > 35°C menyebabkan stomata menutup. Pada suhu beku tersebut (< 0°C) transportasi air antar sel penjaga dan sel epidermis sangat lambat, tekanan turgor sel penjaga menurun dan stomata menutup. Sebaliknya pada siang hari yang sangat panas terjadi gangguan keseimbangan antara laju transpirasi yang sangat cepat dengan keterlambatan aliran

pemasakan air ke sel penjaga. Sehingga sel penjaga kekurangan air, tekanan turgor menurun dan stomata menutup.

Fotosintesis dan respirasi merupakan proses dari reaksi kimia, dan kecepatan reaksinya sangat ditentukan oleh aktivitas enzim yang daya toleransinya terhadap suhu lingkungan sangat terbatas dan bervariasi untuk tiap tanaman. Oleh karena itu, enzim yang terbuat dari protein dan pada batas kisaran toleransi optimum yang semakin tinggi suhu, akan diikuti dengan meningkatnya aktivitas enzim tersebut, sehingga produk fotosintesis dan respirasi akan meningkat. Akan tetapi, peningkatan suhu diatas optimum akan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan produk karena mulai terjadi kerusakan enzim yang pada akhirnya proses fotosintesis dan respirasi akan berhenti karena seluruh enzim telah rusak. Tanaman wortel, lobak dan kentang merupakan tanaman yang bertoleransi baik pada suhu udara rendah di pegunungan (1000 m dpl), produksinya akan menurun secara bertahap apabila ditanam dengan ketinggian lebih rendah. Sebaliknya pada jenis tanaman yang bertoleransi baik pada suhu udara tinggi seperti tanaman padi dan kedelai, produk fotosintesis akan berkurang dengan naiknya ketinggian tempat. Suhu rendah akan mengurangi kecepatan reaksi metabolik, sehingga menghambat pertumbuhan genotip yang pada akhirnya berpengaruh pada rendahnya hasil yang diperoleh (Nasir, 1999).

2.7.2 Cahaya Matahari

Cahaya matahari mempunyai peranan besar pada berbagai peristiwa penting pada tanaman khususnya pada proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar pada tumbuhan untuk menghasilkan asimilat. Hasil fotosintesis akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Pengaruh cahaya juga berbeda-beda pada setiap jenis tanaman, hal tersebut berkaitan dengan fotoperiodisme tanaman. Fotoperiodisme adalah respon fisiologis tanaman terhadap lama penyinaran matahari (Campbell, 1999). Fotoperiodisme dibagi menjadi tiga: (1) tanaman hari netral, (2) tanaman hari pendek, dan (3) tanaman hari panjang.

Menurut Lakitan (1994) Beberapa tumbuhan akan memasuki fase generatif (membentuk organ reproduktif) hanya pada penyinaran yang panjang >14 jam dalam setiap periode sehari semalam, sebaliknya ada pula tumbuhan yang

memasuki fase generatif jika menerima penyinaran singkat <10 Jam (Mader, 1995). Pada tanaman yang mendapatkan cahaya matahari optimum akan dapat menyelesaikan siklus hidupnya dengan baik, sedangkan pada tanaman yang kekurangan cahaya akan mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Pada tanaman yang kekurangan cahaya juga mengakibatkan gejala etiolasi, dimana batang akan tumbuh lebih cepat namun lemah dan daunnya berukuran kecil, tipis dan pucat. Sedangkan pada tanaman dengan intensitas tinggi menyebabkan lilit batang tumbuh lebih cepat, susunan pembuluh kayu lebih sempurna, daun lebih tebal tetapi ukurannya lebih kecil dibanding dengan tanaman yang terlindung. Cahaya matahari juga dapat mempengaruhi suhu tanah. Pada intensitas matahari tinggi, suhu didalam tanah akan tinggi sehingga proses respirasi serta transpirasi akan meningkat (Puspitasari, 2012).

2.8 Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar Cilembu

Syarat tumbuh tanaman merupakan suatu acuan dalam melaksanakan kegiatan budidaya. Tanaman dapat tumbuh optimal bila lingkungan tersebut mendukung dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pada tanaman Ubi Cilembu, syarat tumbuh yang diperlukan yang didasarkan pada kesesuaian lahan oleh Desa Cilembu sendiri sebagaimana disajikan pada Tabel 4, yang meliputi ketinggian tempat, suhu, kelembapan udara, serta curah hujan. Menurut Wijanarko (2007), kelas kesesuaian lahan ditampilkan pada Tabel 4. Kondisi lingkungan tersebut, tentunya sangat berbeda dengan wilayah Jatikerto yang merupakan wilayah dataran rendah yang berbentuk lahan kering. Pada Tabel 5 disajikan kondisi lingkungan wilayah Jatikerto.

Tabel 4. Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar Cilembu (Wijanarko, 2007)

Persyaratan Penggunaan / Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan				Kesesuaian Lahan Jatikerto
	S1	S2	S3	N	
Suhu Rerata (°C)	22-25	25-30	30-35	>35	S3
Curah Hujan (mm)	800-1500	600-800	400-600	<400	S3-N
Kelembaban (%)	<75	75-85	>85		S1
pH	5,2-8,2	4,8-5,2	<4,8		S1
Kelerengan	< 8 rendah	5-18 Rendah- sedang	16-30 berat	>30	S1
Tekstur	Agak halus, sedang atau Liat	Halus, agak kasar		Kasar	S1

Berdasarkan kelas kesesuaian lahan untuk daerah Jatikerto pada temperatur rerata masuk pada kelas S3 atau agak sesuai. Hal ini dikarenakan suhu maksimal pada daerah Jatikerto adalah 33°C. Kemudian pada curah hujan pada daerah Jatikerto yaitu 100-400 mm atau masuk pada kelas N atau tidak sesuai. Lalu pada kelembapan pada Jatikerto masuk pada kelas S1 yaitu sesuai dengan kelembapan berkisar antara 65-75% dan pada tekstur masuk pada kelas S1 yaitu sesuai. Tekstur pada wilayah Jatikerto yaitu lempung berliat yang masuk pada kategori agak halus dan juga pada pH dan kelerengan yang tergolong pada kelas S1 yaitu sesuai (Tabel 4).

Tabel 5. Kondisi lingkungan wilayah Jatikerto (Suminarti, 2011)

Karakter	Hasil
Ketinggian tempat (m dpl)	303
Suhu rata-rata minimal (°C)	18-21
Suhu rata-rata maksimal (°C)	30-33
Curah hujan (mm bulan ⁻¹)	100-400
Kelembaban (%)	65-75
pH	5,4-5,5
Kelerengan	Rendah
Tekstur	Lampung berliat (agak halus)

Hasil dari kesesuaian lahan untuk tanaman Ubi Jalar Cilembu pada wilayah Jatikerto yaitu tidak sesuai (N) hal ini dikarenakan faktor pembatas yaitu curah hujan. Upaya yang dilakukan yaitu dengan cara pengairan pada bulan kering atau mengatur penanaman yang tidak dilakukan pada bulan kering.