

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi Singkong

Singkong sudah dikenal dan dibudidayakan secara turun temurun oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Sebagai sumber karbohidrat, singkong merupakan tanaman bahan makanan dari kelompok umbi-umbian yang sering dimanfaatkan sebagai pengganti beras, bahkan di beberapa daerah singkong digunakan sebagai makanan pokok. Selain umbinya, daun singkong juga dimanfaatkan sebagai sayuran. Bagian tumbuhan tanaman singkong terdiri atas daun, batang, bunga, dan umbi.

1. Daun

Singkong termasuk berdaun tunggal karena hanya terdapat satu helai daun pada setiap tangkai daun. Ujung daun meruncing, susunan tulang daun menjari dengan cangkup 5–9 helai. Warna helai daun bagian atas dibedakan menjadi (a). hijau gelap, (b). hijau muda, (c). ungu kehijauan, dan (d). kuning belang-belang. Warna tulang daun bervariasi mulai dari hijau hingga ungu. Tangkai daun berwarna merah, ungu, hijau, kuning dan kombinasi dari empat warna tersebut, panjang 10–20 cm. Warna terdapat pada seluruh tangkai, ataupun pada ujung dan pangkal. Warna tangkai daun dipengaruhi oleh lingkungan (Saleh, dkk., 2016).

2. Batang

Singkong merupakan tanaman berkayu, batang berbentuk silindris dengan diameter 2–6 cm, beruas berupa benjolan bekas tangkai daun yang

telah gugur yang tersusun secara berselang-seling, tinggi tanaman 1,5–5 m. Batang muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna keputihan, kelabu atau hijau kelabu, kemerahan dan coklat tergantung varietas. Batang berlubang, berisi empulur berwarna putih, lunak dengan struktur seperti gabus. Batang singkong ada yang bercabang dan ada yang tidak bercabang tergantung varietas dan lingkungan (Saleh dkk., 2016).

3. Bunga

Menurut Saleh dkk. (2016) bunga singkong termasuk berumah satu (monocious), bunga jantan dan betina terletak pada tangkai bunga yang berbeda dalam satu batang untuk tiap tanaman. Berdasarkan kemampuan berbunganya dibedakan menjadi dua kelompok yaitu: (1) hanya dapat berbunga di dataran tinggi (>800 m di atas permukaan laut), dan (2) dapat berbunga di dataran rendah maupun dataran tinggi. Jenis bunga yang dihasilkan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu: (1) menghasilkan bunga jantan dan betina yang fertile (subur), dan (2) menghasilkan bunga betina fertile dan bunga jantan steril (mandul).

4. Ubi

Ubi singkong berbeda dengan ubi tanaman ubi-ubian lain. Ubi secara anatomis sama dengan akar, tidak mempunyai mata tunas sehingga tidak dapat digunakan sebagai alat perbanyakan vegetatif. Secara morfologis, bagian ubi dibedakan menjadi tangkai, ubi, dan bagian ekor pada bagian ujung ubi. Tangkai ujung bervariasi dari sangat pendek (kurang dari 1 cm) hingga panjang (lebih dari 6 cm). Ekor ubi ada yang pendek dan ada yang panjang. Bentuk ubi beragam mulai agak gemuk membulat, lonjong, pendek hingga memanjang.

Warna kulit ubi putih, abu-abu, coklat cerah hingga coklat tua. Warna kulit bagian dalam ubi terdiri atas putih, kuning, krem, jingga, dan kemerahan hingga ungu. Warna daging ubi pada umumnya putih, namun ada yang berwarna kekuningan (Saleh dkk., 2016).

Pertumbuhan tanaman singkong menurut Saleh dkk., (2016) terdiri dari beberapa fase. Pada awal tanam hingga tanaman berumur 15 Hari Setelah Tanam (HST) merupakan fase pertumbuhan awal. Saat berumur 5-7 HST, akar akan muncul di permukaan dasar stek. Akar halus tumbuh dari tunas di bawah permukaan tanah. Selanjutnya akan tumbuh tunas baru dan daun muda saat tanaman berumur 10-12 HST. Mata tunas pada stek akan bertunas semua saat umur 15 HST.

Fase awal pertumbuhan daun dan perakaran terjadi pada umur 15-40 HST. Pada umur 15-30 HST terjadi pembentukan daun dan calon ubi, pertumbuhan bergantung pada cadangan makanan pada bahan tanam. Umur 30 HST daun membesar, melakukan fotosintesis lebih baik dan menggunakan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman kemudian dilanjutkan dengan pembentukan ubi pada umur 30-40 HST.

Fase pertumbuhan batang dan daun mencapai maksimum terjadi pada umur 3-6 bulan kemudian saat umur 4-5 bulan terjadi periode fotosintesis maksimum. Fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi. Periode ini merupakan pertumbuhan vegetatif paling aktif sehingga adanya gangguan akibat hama, penyakit, hara, dan air dapat mengakibatkan kerugian hasil.

Fase translokasi karbohidrat ke ubi berlangsung pada umur 6-9 bulan. Fase ini merupakan periode perkembangan ubi, sehingga laju akumulasi bahan kering

tertinggi pada ubi serta mulai terjadi penuaan daun. Fase terakhir yaitu fase dormansi pada umur 9-10 Bulan Setelah Tanam (BST). Pada fase ini pertumbuhan tajuk terhenti dan translokasi hasil fotosintesis ke ubi terus berlangsung hingga panen.

B. Syarat Tumbuh Tanaman Singkong

Singkong merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berproduksi pada lingkungan dimana tanaman pangan yang lain seperti padi dan jagung tidak dapat. Untuk dapat tumbuh, berkembang dan menghasilkan ubi dengan baik, singkong menghendaki kondisi lingkungan tertentu, baik kondisi lingkungan di atas permukaan tanah (iklim) maupun di bawah permukaan tanah.

1. Iklim

Salah satu komponen lingkungan yang merupakan faktor penentu keberhasilan suatu usaha budidaya tanaman adalah iklim/cuaca. Salah satu unsur iklim yang dapat digunakan sebagai indikator dalam kaitannya dengan tanaman adalah curah hujan. Mengingat curah hujan merupakan unsur iklim yang fluktuasinya tinggi dan pengaruhnya terhadap produksi tanaman cukup signifikan (Suciantini, 2015).

Pertanian subsektor tanaman pangan paling rentan terhadap perubahan pola curah hujan, karena tanaman pangan umumnya merupakan tanaman semusim yang relatif sensitif terhadap cekaman (kelebihan dan kekurangan) air. Oleh sebab itu, kerentanan tanaman pangan terhadap pola curah hujan

akan berimbas pada luas areal tanam dan panen, produktivitas, dan kualitas hasil (Balitbangtan, 2011b).

Selain curah hujan yang berpotensi menimbulkan banjir dan kekeringan, Anwar *et al.* (2015) juga menambahkan bahwa jumlah curah hujan yang ditambah dengan peningkatan suhu yang besar dapat menurunkan hasil. Kedua hal tersebut tentu akan berdampak buruk terhadap metabolisme tubuh tanaman dan berpotensi menurunkan produksi, hingga kegagalan panen.

Sudaryono (2004) mengungkapkan bahwa temperatur udara di sekitar tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama asimilasi dan respirasi. Bila suhu naik maka fotosintesa naik sampai optimum dan kemudian turun sampai maksimum. Suhu tanah memberikan pengaruh yang lebih nyata daripada suhu udara bagi pertumbuhan tanaman. Suhu tanah terutama suhu ekstremnya akan mempengaruhi perkecambahan, aktivitas akar, epidemik penyakit tanaman dan sebagainya. Mekanisme pertukaran panas di permukaan tanah akan sangat menentukan proses-proses yang terjadi di udara dekat permukaan tanah. Di dalam tanah proses pertukaran panas ditentukan oleh sifat fisik tanah seperti struktur, tekstur, lengas, dan suhu tanah.

Pada umumnya singkong tumbuh optimal pada ketinggian tempat 10-700 mdpl, suhu udara 18-35°C, kelembaban udara 60-65%, lama penyinaran matahari 10 jam/hari. Agar berproduksi optimal, singkong memerlukan curah hujan 150-200 mm/bulan pada umur 1-3 bulan, 250-300

mm/bulan pada umur 4-7 bulan, dan 100-150 mm/bulan pada pertumbuhan selanjutnya hingga fase menjelang panen (Saleh, dkk., 2016).

Dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan terjadi melalui turunnya produktivitas dan luas panen. Turunnya produktivitas terkait dengan kondisi iklim makro dan iklim mikro yang kurang kondusif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (cekaman air dan suhu) dan meningkatnya organisme pengganggu tanaman (Sumaryanto, 2012).

Menurut Sumaryanto (2012), dampak perubahan iklim terhadap pertanian bersifat langsung dan tidak langsung dan mencakup aspek biofisik maupun sosial ekonomi. Dampak biofisik antara lain mencakup : (i) efek fisiologis pada tanaman maupun ternak/ikan, (ii) perubahan sumberdaya lahan dan air, (iii) meningkatnya gangguan OPT, dan (iv) peningkatan permukaan laut dan salinitas, dan sebagainya. Dampak sosial ekonomi lain meliputi: (i) turunnya produktivitas dan produksi, (ii) fluktuasi harga komoditas pangan, (iii) meningkatnya jumlah penduduk rawan pangan, dan sebagainya.

2. Tanah

Singkong dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Pada daerah dimana jagung dan padi tumbuh kurang baik, singkong masih dapat tumbuh dengan baik dan mampu berproduksi tinggi apabila ditanam dan dipupuk tepat pada waktunya (Sundari, 2010). Lahan sentra produksi singkong mempunyai jenis tanah dan kesuburan yang beragam. Tekstur tanah yang sesuai adalah berpasir atau berdebu dengan kandungan liat rendah. Secara umum

singkong sangat sesuai ditanam pada tanah yang gembur agar perkembangan ubi optimal, dan memudahkan proses pemanenan (Saleh, dkk., 2016).

pH tanah optimal untuk singkong adalah 4,5–8,0, meskipun demikian dalam kenyataannya singkong yang dibudidayakan pada lahan masam di Sumatera dan Kalimantan dengan pH tanah sekitar 4, dan pada lahan kering di Jawa Timur dengan pH >8,0 masih tumbuh baik meskipun dengan hasil kurang optimal (Saleh, dkk., 2016).

C. Waktu Tanam

Perkembangan dan pertumbuhan tanaman mengalami stagnasi jika ketersediaan air berkurang. Perbedaan lingkungan biofisika seperti tipe curah hujan, perbedaan musim dan waktu tanam, jenis tanah dan pemberian pupuk merupakan potensi yang langsung mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil. Kondisi ekologi daerah di khatulistiwa pada umumnya yang ditandai dengan curah hujan yang relatif tidak jelas perbedaan antara musim hujan dengan musim kemarau. Bulan-bulan basah dan bulan yang mengandung curah hujan hampir ada di sepanjang tahun (Subandi, 2011).

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat besar peranannya dalam mendukung ketersediaan air, terutama pada lahan tadah hujan dan lahan kering. Air merupakan bahan alami yang secara mutlak diperlukan tanaman dalam jumlah cukup dan pada saat yang tepat. Kelebihan maupun kekurangan air mudah menimbulkan masalah dan bencana. Tanaman yang

mengalami kekeringan seringkali turun kuantitas maupun kualitas produksinya, dan bila kekeringan berlangsung lama dapat menyebabkan ke gagal panen. Air yang berlebihan di lingkungan tanaman mudah menurunkan hasil panen, menimbulkan penyakit hingga mengurangi kuantitas produksi. Kelebihan air dalam jumlah besar memudahkan pencucian tanah, erosi, bencana banjir dan tanah longsor hingga menggagalkan panen (Mardawilis dan Emisari, 2016).

Menurut Mardawilis dan Emisari (2016), kegagalan pertumbuhan pertanaman pada lahan kering sering kali disebabkan oleh hujan kecil yang cukup untuk memulai perkecambahan tetapi tidak mampu mendukung hidupnya semai. Kekurangan air pada tahap ini dapat sangat mengurangi keberhasilan pertanaman dan juga hasil pertanaman.

Suciatini (2015) menyatakan bahwa curah hujan berakibat pada perubahan pola tanam sehingga meningkat atau menurunnya produksi suatu komoditas bergantung pada banyak sedikitnya air yang tersedia. Di Pacitan pada tahun 2009-2010, produksi singkong menurun karena lahan yang biasanya ditanami singkong beralih ditanami padi dikarenakan hujan yang berlangsung terus hingga penanaman musim tanam ketiga.

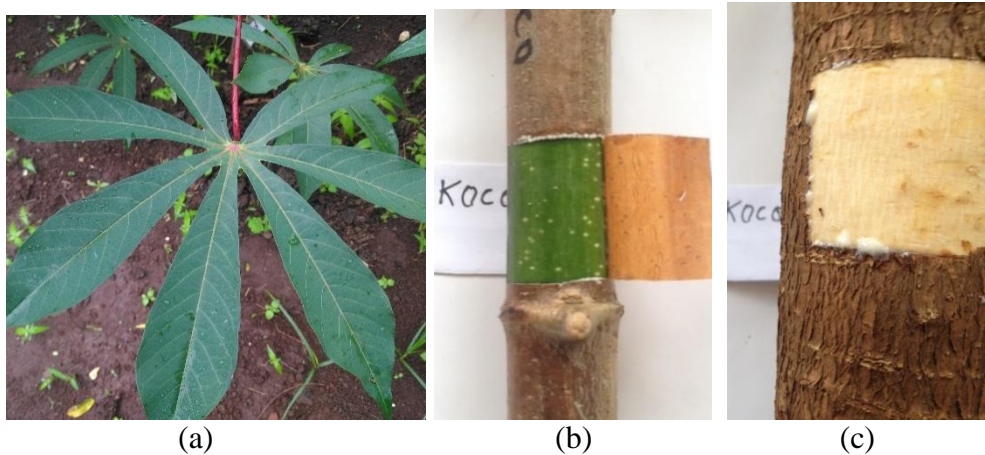
Kejadian iklim ekstrim yang mempengaruhi curah hujan, banyak dikaitkan dengan kondisi ENSO. Karakteristik ENSO diwakili oleh kondisi curah hujan pada tahun-tahun El-Nino dan La-Nina, yaitu pada saat kondisi curah hujan menyimpang dari kondisi normalnya. Pada saat terjadi El-Nino, curah hujan di wilayah Indonesia umumnya akan berada di bawah normal (di bawah rata-rata jangka panjangnya). Sebaliknya pada saat terjadi La-Nina, curah hujan akan berada di atas normalnya

(di atas rata-rata jangka panjangnya). Pada saat terjadi La-Nina, curah hujan turun lebih awal dan dalam selang waktu yang lebih lama. Pada peristiwa El-Nino, semakin kuat kejadian El-Nino maka curah hujan maksimum menjadi mundur waktunya dibandingkan pada kondisi normal. Hal lain yang harus diwaspadai adalah terjadinya penurunan curah hujan yang cukup signifikan pada kejadian El-Nino kuat terutama pada bulan-bulan di musim hujan (mulai bulan Oktober) (Suciatini, 2015).

Perbedaan hasil ubi segar dan kadar pati akibat perbedaan waktu tanam dan umur panen juga ditunjukkan oleh penelitian di Lampung. Secara umum hasil varietas UJ-5 dan Malang-6 yang ditanam pada bulan Februari 2006 dan Oktober 2006 lebih baik daripada yang ditanam pada bulan Juni. Peningkatan umur panen dari 8 hingga 11 bulan dapat meningkatkan hasil singkong (Subandi, 2009).

D. Varietas Gatokaca

Singkong termasuk salah satu tanaman palawija penting di Indonesia, karena merupakan bahan pangan ketiga setelah padi dan jagung. Singkong mampu beradaptasi pada beragam kondisi lingkungan. Daerah pertanaman singkong mempunyai keragaman lingkungan, baik fisik maupun kimia tanah, serta iklim yang luas. Secara umum masing-masing varietas memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda dan dipengaruhi oleh interaksi genotip dengan lingkungan yang beragam. Keragaman lingkungan tumbuh akan memberikan hasil yang beragam pula (Rahman dkk., 2015).



Gambar 1. Daun (a), Batang (b), dan Akar/ubi (c) Singkong Varietas Gatokaca

Singkong varietas Gatokaca merupakan salah satu varietas lokal yang dapat ditemukan di Kabupaten Gunungkidul. Morfologi daun, batang, dan akar/ubi singkong Varietas Gatokaca dapat dilihat pada Gambar 1. Daun singkong Varietas Gatokaca memiliki 7 lobus berwarna hijau gelap berbentuk *lanceolate* atau *elliptic-lanceolate* dengan tangkai daun berwarna hijau keunguan hingga ungu. Varietas singkong ini memiliki batang tegak berwarna abu-abu hingga coklat tua. Batang singkong ini memiliki warna korteks hijau terang dengan epidermis oranye atau coklat terang. Akar atau ubi varietas ini berbentuk *cylindrical* dengan warna coklat terang dan bertekstur kasar. Bagian dalam memiliki korteks berwarna krem dengan warna parenkim putih atau krem. Setelah dimasak, ubi akan berwarna putih atau golden. (Supangkat dkk., 2017).

Hasil inventarisasi singkong yang dilakukan oleh Hermawan (2017) didapatkan hasil bahwa potensi hasil varietas lokal di dua kecamatan di Kabupaten Gunungkidul mampu menyaingi potensi hasil varietas unggul yaitu sebanyak 6,11-15,06 kg/tanaman. Di kecamatan Ngawen potensi hasil varietas singkong yang

paling tinggi yaitu varietas Ambira dan Gatokaca. Potensi hasil varietas singkong di Kecamatan Tanjung Sari didapatkan bahwa varietas Gatokaca memiliki potensi hasil yang paling tinggi. Varietas unggul Nasional (UJ-5 dan Malang) yang ditanam di Kecamatan Tanjung Sari masih rendah dibanding varietas lokal (Gatokaca).

Singkong segar pada umumnya mempunyai komposisi kimiawi terdiri dari kadar air sekitar 60%, pati 35%, serat kasar 2,5%, kadar protein 1%, kadar lemak, 0,5% dan kadar abu 1%, karenanya merupakan sumber karbohidrat dan serat makanan, namun sedikit kandungan zat gizi seperti protein. Singkong segar mengandung senyawa glukosida sianogenik dan bila terjadi proses oksidasi oleh enzim linamarase maka akan dihasilkan glukosa dan asam sianida (HCN) yang ditandai dengan bercak warna biru, akan menjadi toxin (racun) bila dikonsumsi pada kadar HCN lebih dari 50 ppm (Balitbangtan, 2011a). Ubi Varietas Gatokaca umur 9 bulan memiliki kandungan kimia yang terdiri dari pati 34,02%, serat kasar 4,51%, air 53,42%, lemak 0,23%, protein 1,71%, dan HCN 157,48 ppm (Hastutik, 2018).

Singkong dapat dimanfaatkan untuk keperluan pangan, pakan maupun bahan dasar berbagai industri. Seluruh bagian tanaman dapat diambil manfaatnya, baik daun, batang, maupun ubi. Sebagai bahan pangan singkong dapat diolah menjadi berbagai macam olahan, mulai dari cara pengolahan sederhana sampai yang mahal. Penggunaan singkong sebagai bahan baku dalam agroindustri dapat menghasilkan berbagai produk, antara lain tepung tapioka, gula cair, alkohol, dan ampas singkong (pellet) (Estikaningrum, 2013). Oleh karena itu pemilihan varietas singkong harus disesuaikan untuk peruntukannya.

Varietas singkong yang memiliki rasa enak, pulen serta kandungan HCN rendah diperlukan untuk bahan pangan yang dikonsumsi secara langsung. Berdasarkan kandungan HCN singkong dibedakan menjadi singkong manis/tidak pahit, dengan kandungan HCN < 40 mg/kg ubi segar, dan singkong pahit dengan kadar HCN \geq 50 mg/kg ubi segar. Kandungan HCN yang tinggi dapat menyebabkan keracunan bagi manusia maupun hewan, sehingga tidak dianjurkan untuk konsumsi segar. Untuk bahan tape (peuyem) para pengrajin suka umbi singkong yang tidak pahit, rasanya enak dan daging umbi berwarna kekuningan seperti varietas lokal Krentil, Mentega, atau Adira-1. Tetapi untuk industri pangan yang berbasis tepung atau pati ubikayu, diperlukan singkong yang umbinya berwarna putih dan mempunyai kadar bahan kering dan pati yang tinggi. Untuk keperluan industri tepung tapioka, ubi dengan kadar HCN tinggi tidak menjadi masalah karena bahan racun tersebut akan hilang selama pemrosesan menjadi tepung dan pati (Sundari, 2010).

Singkong varietas Gatotkaca yang memiliki rasa yang pahit tetapi juga memiliki potensi hasil yang tinggi cocok untuk digunakan sebagai bahan baku industri. Menurut Sundari (2010), sebagai bahan baku industri, jenis singkong yang memiliki potensi hasil tinggi, kadar bahan kering dan kadar pati tinggi, dianggap paling sesuai untuk bahan baku industri. Kadar HCN yang tinggi tidak menjadi masalah karena sebagian besar HCN akan hilang pada proses pencucian, pemanasan maupun pengeringan.

Salah satu industri yang terdapat di Kabupaten Gunungkidul yaitu industri krecek yang berada di Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong. Varietas singkong yang

digunakan industri ini adalah varietas lokal, yakni varietas Bamban dan Gatokaca. Varietas Bamban kualitasnya lebih baik daripada varietas lain namun penyusutan dalam pengolahan lebih banyak. Misalnya 50 kg singkong varietas Gatokaca menghasilkan krecek singkong sebanyak $\pm 12,5$ kg, sedangkan 50 kg singkong varietas Bamban menghasilkan krecek singkong sebanyak 9 kg. Sebagian besar produsen menggunakan singkong varietas Gatokaca karena memiliki bobot yang lebih berat daripada singkong varietas Bamban. Harga singkong varietas Bamban lebih mahal daripada varietas Gatokaca. Penggunaan singkong varietas lokal akan menghasilkan krecek singkong berwarna putih, enak, dan renyah (Estikaningrum, 2013).