

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Syarat Tumbuh Jagung

Jagung manis dapat tumbuh hampir di semua tipe tanah dengan pengairan yang baik. Kondisi pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan jagung manis berkisar 6.0 – 6.5. Tanaman jagung manis dapat beradaptasi di kondisi iklim yang luas yaitu pada 58° LU – 40° LS dengan rentang ketinggian \pm 3000 m dpl. Kondisi temperatur, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan panjang hari untuk pertumbuhan jagung manis yang optimum tidak jauh berbeda dengan kondisi yang diperlukan jagung biasa. Perkecambahan benih optimum terjadi pada temperatur 21° – 27°C.

Pertumbuhan bibit dan tanaman dapat berlangsung pada kisaran suhu 10° – 40°C setelah berkecambah, tetapi pertumbuhan terbaik pada suhu antara 21° – 30°C. Beberapa kultivar dapat dipanen secepatnya pada umur 70 hari (18 – 24 hari setelah penyerbukan), sedangkan kultivar berumur dalam memerlukan lebih dari 110 hari untuk bisa dipanen (Rubatzky and Yamaguchi, 1998).

Untuk dapat tumbuh optimal, jagung memerlukan penyinaran matahari yang penuh. Pada tempat yang ternaungi, batang tanaman jagung menjadi kurus dan tongkol ringan sehingga dapat menyebabkan produksi menurun (Wakman dan Burhanuddin, 2007). Tanaman jagung sangat membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup untuk berfotosintesis dan berproduksi karena tanpa intensitas cahaya yang cukup maka bunga tidak dapat menjadi buah (Rochani, 2003).

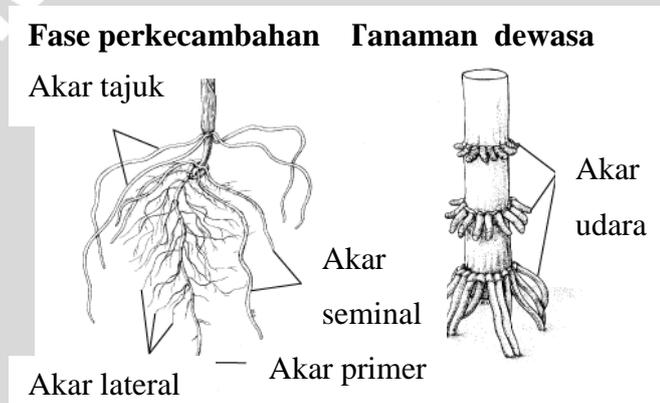
Curah hujan optimal yang dikehendaki untuk tanaman jagung antara 85-100 mm/bulan merata sepanjang pertumbuhan tanaman. Pada fase pembungaan dan pengisian biji, tanaman jagung perlu mendapatkan cukup air (Wakman dan Burhanuddin, 2007).

Secara umum, hama dan penyakit yang menyerang jagung manis tidak jauh berbeda dengan hama dan penyakit yang menyerang jagung biasa. Hama yang menyerang jagung diantaranya adalah ulat tanah (*Agrotis interjectionis*), ulat penggerek jagung (*Ostrinia furnacalis*), dan ulat penggerek tongkol (*Heliothis armigera*). Selain hama, terdapat beberapa penyakit yang bisa menyerang

tanaman jagung manis yaitu : penyakit bulai yang disebabkan cendawan *Peronosclerospora maydis*, penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Ezserohilum turcicum*, dan penyakit karat yang disebabkan oleh *Puccinia sorghi*.

2.2 Morfologi Jagung

Jagung ialah tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu: akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Akar adventif disebut juga akar tunjang. Akar ini tumbuh dari buku paling bawah yaitu sekitar 4 cm dibawah permukaan tanah sedangkan akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah. Perkembangan akar jagung, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu varietas, kesuburan tanah, dan keadaan air tanah (Purwono dan Rudi, 2007).



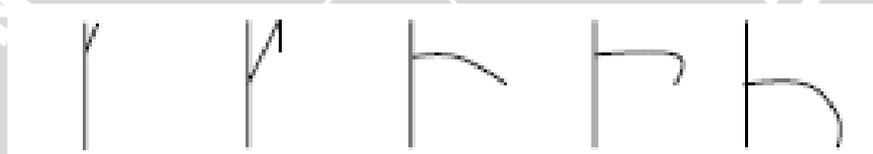
Gambar 1. Akar Jagung (Anonymous, 2014_a)

Batang jagung merupakan batang tidak bercabang, memiliki bentuk silinder serta terdiri dari beberapa ruas dan buku ruas. Pada buku ruas akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi batang tanaman berkisar 60-300 cm tergantung varietas dan tempat penanaman (Purwono dan Rudi, 2007).



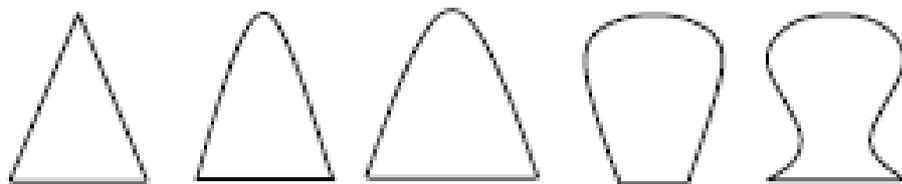
Gambar 2. Batang Jagung (Anonymous, 2014_b)

Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun berkisar antara 10-18 helai, Setiap daun untuk membuka sempurna memerlukan waktu 3-4 hari (Subekti *et al.*, 2008). Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Besar sudut daun mempengaruhi tipe daun. Sudut daun jagung juga beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar (Gambar 3). Beberapa genotip jagung memiliki antocianin pada helai daunnya, yang bisa terdapat pada pinggir daun atau tulang daun. Intensitas warna antosianin pada pelepah daun bervariasi, dari sangat lemah hingga sangat kuat.



Gambar 3. Sudut daun jagung

Bentuk ujung daun jagung berbeda-beda, yaitu runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul (Gambar 4). Berdasarkan letak posisi daun (sudut daun) terdapat dua tipe daun jagung, yaitu tegak (*erect*) dan menggantung (*pendant*). Daun *erect* biasanya memiliki sudut antara kecil sampai sedang, pola helai daun bisa lurus atau bengkok. Daun *pendant* umumnya memiliki sudut yang lebar dan pola daun bervariasi dari lurus sampai sanga bengkok. Jagung dengan tipe daun *erect* memiliki kanopi kecil sehingga dapat ditanam dengan populasi yang tinggi. Kepadatan tanaman yang tinggi diharapkan dapat memberikan hasil yang tinggi pula (Fajar, 2012)



Gambar 4. Bentuk ujung daun jagung

Jagung manis tergolong tanaman monokotil yang berumah satu (*monoecious*) yang artinya benang sari (*tassel*) dan putik (*tongkol*) terletak pada

bunga yang berbeda tetapi dalam satu tanaman yang sama. Bunga jantan tumbuh sebagai perbungaan ujung pada batang utama (poros atau tangkai) dan bunga betina tumbuh sebagai perbungaan samping yang berkembang pada ketiak daun (Rubatzky and Yamaguchi, 1998).

Bunga jantan (*staminate*) berbentuk malai (*tassel*) yang terletak di ujung batang tanaman bagian atas dengan banyak anak bunga (*spikelet*) yang berpasangan. Kepala sari (*anthera*) berjumlah tiga buah dan terbungkus oleh sekam kelopak (*glumae*), sekam tajuk atas (*palea*), sekam tajuk bawah (*lemma*). Malai ada yang bercabang banyak dan ada yang tidak bercabang (Purwono dan Rudi, 2007). Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan sehingga mudah jatuh karena adanya gravitasi atau angin. Hal ini yang menyebabkan terjadinya penyerbukan silang.

Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stilar ovary* yang matang pada tongkol. Rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan kelobot. Sebagian besar, bunga jantan muncul (*anthesis*) 1-3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (*silking*). Pada keadaan tercekam karena kekurangan air, kemunculan rambut tongkol kemungkinan tertunda akan tetapi tidak mempengaruhi kemunculan malai.

Berdasarkan tipe bunga jagung manis yang berumah satu, penyerbukannya bersifat menyerbuk silang. Peluang terjadinya penyerbukan sendiri pada jagung manis berkisar kurang dari 1%. Penyebaran tepung sari juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan kultivar jagung manis serta dapat berakhir dalam waktu 3 – 10 hari. Rambut tongkol biasanya muncul 1 – 3 hari setelah sari mulai tersebar dan siap diserbuki (reseptif) ketika keluar dari kelobot (Rubatzky and Yamaguchi, 1998).

Tanaman jagung manis mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung manis diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besardibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Tongkol jagung manis mempunyai 2 atau 3 daun yang tumbuh di sisi kiri dan kanan. Buah biji jagung manis terdiri atas

tongkol, biji dan daun pembungkus. Biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Pada umumnya biji jagung manis tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji (Fajar, 2012).

2.3 Dasar Pembentukan Galur Inbrida

Inbrida sebagai tetua hibrida memiliki tingkat homozigositas yang tinggi. Inbrida jagung diperoleh melalui penyerbukan sendiri (*selfing*) atau melalui persilangan antar saudara. Inbrida dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas atau hibrida dan inbrida lain. Pembentukan inbrida dari varietas bersari bebas atau hibrida pada dasarnya melalui seleksi tanaman dan tongkol selama silang diri. Silang diri (*inbreeding*) akan mengakibatkan terjadinya segregasi pada lokus yang heterozigot, frekuensi genotipe yang homozigot bertambah dan heterozigot berkurang (Moentono, 1988).

Adapun seleksi yang dilakukan dalam pembentukan inbrida ialah berdasarkan bentuk tanaman yang baik dan ketahanan terhadap hama dan penyakit utama. Pembentukan inbrida dari inbrida lain dilakukan dengan cara menyilangkan dua inbrida yang disebut seleksi kumulatif atau persilangan galur dengan populasi. Inbrida hasil persilangan ini dapat digunakan sebagai populasi dasar dalam pembentukan galur (Moentono, 1988).

Perbaikan dapat menggunakan silang balik (*backcross*) beberapa kali, sehingga karakter galur yang diperbaiki muncul kembali dan ditambah dengan karakter dari galur donor. Dalam pembentukan inbrida perlu dipertimbangkan antara kemajuan seleksi dengan pencapaian homozigositas. Persilangan antar saudara dalam pembentukan inbrida akan memperlambat fiksasi alel yang merusak dan memberi kesempatan seleksi lebih luas. Keuntungan persilangan sendiri dalam pembentukan inbrida yang relatif homozigot dapat dilihat dari laju *inbreeding*. Untuk memperoleh tingkat *inbreeding* yang sama dengan satu generasi penyerbukan sendiri diperlukan tiga generasi persilangan sekandung (*fullsib*) atau enam generasi persilangan saudara tiri (*halfsib*). Seleksi selama pembentukan galur pada persilangan sendiri lebih terbatas, yaitu dalam batas-batas genotip tanaman S₀ yang menyerbuk sendiri. Seleksi selama pembentukan galur sangat efektif dalam memperbaiki sifat-sifat galur inbrida, dan berfungsi

mengeliminasi pemusnahan galur-galur yang tongkolnya kecil dan bijinya sulit diperbanyak, sehingga menghambat pembentukan benih (Moentono, 1988).

2.4 Karakterisasi Tanaman

Penampilan yang ditunjukkan oleh tanaman atau yang biasanya dinyatakan dalam nilai fenotipik yaitu dipengaruhi oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Pengaruh dari segi genetik, lingkungan dan interaksi keduanya menimbulkan bentuk keanekaragaman (variasi) sifat-sifat atau karakter dari tanaman tersebut. Karakter-karakter yang ditampilkan oleh tanaman yaitu sebagai penciri atau sumber pengenalan bagi tanaman tersebut sehingga dapat dibedakan dengan jenis tanaman lainnya. Informasi mengenai karakter tanaman sangatlah diperlukan untuk dapat digunakan sebagai materi dalam mendapatkan penampilan terbaik melalui keunggulan dan kekurangan dari karakter-karakter yang ada pada tanaman tersebut. Kegiatan yang dilakukan untuk mengenali karakter-karakter pada suatu tanaman yakni melalui karakterisasi (Vermeris, 2006).

Karakterisasi ialah kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengenali seluruh karakter-karakter yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman. Sehingga melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman. Kegiatan karakterisasi pada dasarnya dilakukan secara keseluruhan pada karakter tanaman. Karakterisasi yang dilakukan untuk seluruh karakter tanaman (secara detail) bertujuan untuk kegiatan Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) sedangkan dalam pemuliaan tanaman karakterisasi cenderung dilakukan untuk mengetahui karakter-karakter penting yang bernilai ekonomi atau merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Pendeskripsian suatu varietas akan lebih mudah jika sebelumnya telah dilakukan kegiatan karakterisasi. Kegiatan karakterisasi penting untuk menentukan nilai guna dari materi plasma nutfah yang ada. Kegiatan tersebut dilakukan secara bertahap dan sistematis untuk mempermudah upaya pemanfaatan plasma nutfah (Vermeris, 2006).

Karakterisasi pada tanaman dibedakan menjadi dua yaitu karakterisasi pada sifat kuantitatif dan sifat kualitatif. Menurut Crowder (2006), sifat-sifat kualitatif dipengaruhi oleh gen tunggal dan gen tersebut memiliki kontribusi yang utama pada sifat-sifat kualitatif tertentu. Adapun karakter kualitatif yang biasanya diamati pada tanaman jagung meliputi warna tassel, warna silk, warna kernel,

warna anther, warna batang dan warna kelobot. Bentuk sebaran karakter kualitatif adalah tegas, gen pengendali karakter kualitatif berupa gen mayor, serta karakter kualitatif sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Oleh karena itu, karakter kualitatif digunakan dalam penentuan uji keunikan. Cara pengambilan data pada karakter kualitatif dapat dilakukan secara visualisasi baik dengan kontrol yang telah distandarisasi maupun dengan skoring (penilaian) (Mangoendidjojo, 2003).

Karakter kuantitatif ialah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai ukuran dan bukan jenisnya, atau karakter-karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman atau hasil panen, umumnya merupakan karakter-karakter yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini dapat terjadi karena karakter-karakter ini dikendalikan oleh sejumlah gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap penampilan karakter (fenotip) lebih kecil dibandingkan pengaruh lingkungan, walaupun secara bersama-sama gen-gen tersebut dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pengaruh lingkungan. Gen-gen yang demikian disebut gen minor. Karakter kuantitatif yang biasanya diamati pada tanaman jagung meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang daun, sudut daun dan tinggi tongkol. Pada karakter kuantitatif, pengambilan data memerlukan pengukuran terhadap peubah yang diamati. Karakter kuantitatif lebih cenderung mengikuti sebaran normal (Mangoendidjojo, 2003).

2.5 Perlindungan Varietas Tanaman

Penemuan varietas-varietas unggul baru yang dirakit oleh pemulia tanaman memberikan potensi hasil yang tinggi dan memberikan responsif terhadap input merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk di bidang pertanian. Proses pemuliaan varietas-varietas unggul membutuhkan investasi yang sangat besar baik dalam segi tenaga, material, dan waktu. Akan tetapi ketika varietas unggul tersebut dilepas maka varietas tersebut dapat diperbanyak oleh pihak lain sehingga merampas keuntungan dari pemulianya.

Pemberian hak eksklusif kepada seorang pemulia yang menghasilkan varietas unggul untuk mengeksploitasi penemuannya. Pemerintah telah mengembangkan suatu sistem yang diatur dalam Undang-undang no.29 tahun

2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman (PVT). Hak PVT ialah hak yang diberikan oleh Negara pada pemilik varietas untuk menggunakan sendiri varietas hasil pemuliaannya atau member persetujuan kepada orang atau badan hukum lain untuk menggunakannya selama jangka waktu tertentu dalam berbagai kegiatan ekonomi perbenihan seperti memproduksi benih, mengiklankan, menawarkan, menjual, mengekspor, mengimpor, mencadangkan benih untuk keperluan lainnya. Hak PVT dapat memberikan imbalan ekonomi atas hasil upaya kerja keras tanpa ada kekhawatiran ada pengambilan materi tanaman oleh pihak lain yang tidak bertanggung jawab. Dalam pengajuan hak PVT akan dilakukan uji BUSS (Baru, Unik, Seragam dan Stabil)

2.6 Uji Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan (BUSS)

Untuk dapat memperoleh hak PVT, varietas yang diajukan harus memenuhi criteria dalam uji BUSS. Aspek kebaruan dan pemberian nama merupakan aspek yang diperiksa secara administrative, sedangkan aspek keunikan, keseragaman dan kestabilan diperiksa dengan pengujian tanaman di lapangan.

Untuk menguji kebaruan, keunikan, keseragaman, dan kestabilan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan. Dalam UU no. 29 tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman dijelaskan bahwa:

- ❖ Suatu varietas dianggap baru apabila pada saat penerimaan permohonan hak PVT, bahan perbanyakan atau hasil panen dari varietas tersebut belum pernah diperdagangkan lebih dari setahun, atau telah diperdagangkan di luar negeri tidak lebih dari empat tahun untuk tanaman semusim dan enam tahun untuk tanaman tahunan (pasal 2 ayat 2)
- ❖ Suatu varietas dianggap unik apabila varietas tersebut dapat dibedakan secara jelas dengan varietas lain yang keberadaannya sudah dikenal luas pada saat penerimaan permohonan hak PVT (Pasal 2 ayat 3).
- ❖ Suatu varietas dianggap seragam apabila sifat-sifat utama atau penting pada varietas tersebut terbukti seragam meskipun bervariasi sebagai

akibat dari cara tanam dan lingkungan yang berbeda-beda (Pasal 2 Ayat 4).

- ❖ Suatu varietas dianggap stabil apabila karakter-karakternya tidak mengalami perubahan setelah ditanam berulang-ulang, atau untuk yang diperbanyak siklus perbanyak khusus, tidak mengalami perubahan pada setiap akhir siklus tersebut. Siklus perbanyak khusus adalah siklus perbanyak untuk varietas tanaman hibrida atau siklus perbanyak melalui kultur jaringan, dan stek dari daun/batang (pasal 2 ayat 5)

Karakteristik yang diamati dalam uji BUSS pada tanaman jagung tertera pada panduan pengujian jagung. Karakteristik terbagi dalam tiga kategori yaitu kualitatif (QL), pseudo kualitatif (PQ) dan kuantitatif (QN) (Tabel 1.). Perbedaan tipe karakteristik akan membedakan tipe pengamatan dan penilaian dari masing-masing karakteristik. Karakter kualitatif dan sebagian dari pseudo kualitatif sudah bisa diamati secara jelas dengan pengamatan visual, namun karakter kuantitatif harus dilakukan perhitungan, pengukuran dan penimbangan bobot.

Tabel 1. Karakteristik Tanaman Jagung (Anonymous,2006)

No	Karakteristik	Ekspresi
1. QL	Daun pertama: warna antosianin pada pelepah daun	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
2. QL	Daun pertama: bentuk ujung daun	Runcing runcing agak bulat bulat bulat agak tumpul tumpul
3. QN	Daun: sudut diantara helai daun dan batang (pada daun diatas tongkol teratas)	sangat kecil ($< 5^\circ$) kecil ($5 - 25^\circ$) sedang ($25,1 - 50^\circ$)

		besar (50,1 - 75°) sangat besar (> 75°)
4. QL	Daun: Pola helai daun (menerangkan no 3)	Lurus lurus agak bengkok bengkok tajam dan bengkok sangat bengkok
5. QL	Batang: derajat zigzag	tidak ada atau sangat ringan ringan kuat
6. QN	Batang: warna antosianin pada akar tunjang	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
7. QN	Malai: Umur antesis (pada tengah pertiga poros utama, 50% dari jumlah tanaman)	sangat genjah (< 38 hst) sangat genjah hingga genjah (38 - 41 hst) genjah (41.1 - 44 hst) genjah hingga sedang (44.1- 47 hst) sedang (47.1 - 50 hst) sedang hingga lambat (50.1 - 53 hst) lambat (53.1 - 56 hst) lambat hingga sangat lambat (56.1 - 59 hst) sangat lambat (> 59 hst)
8. PQ	Malai: warna antosianin pada dasar kelobot (pada tengah pertiga poros utama)	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
9.	Malai: warna antosianin tidak termasuk dasar kelopak	tidak ada atau sangat lemah

QL	(menerangkan no 8)	lemah sedang kuat sangat kuat
10. QL	Malai: warna antosianin pada kepala sari yang masih segar	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
11. QL	Malai: Kerapatan bulir (menerangkan no 8)	Jarang sedang rapat
12. QN	Malai: Sudut diantara poros utama dan cabang samping (pada malai bagian pertiga bawah)	sangat kecil ($< 5^{\circ}$) kecil ($5 - 25^{\circ}$) sedang ($25,1 - 50^{\circ}$) besar ($50,1 - 75^{\circ}$) sangat besar ($> 75^{\circ}$)
13. QL	Malai: Letak percabangan samping (menerangkan no 12)	Lurus lurus agak bengkok bengkok sangat bengkok amat sangat bengkok
14. QN	Malai: Jumlah cabang samping utama	tidak ada atau sangat sedikit (>6) sedikit ($6,1 - 9$) sedang ($9,1 - 12$) banyak ($12,1 - 15$) sangat banyak (> 15)
15. QN	Tongkol: umur munculnya rambut (50 % jumlah tanaman)	sangat genjah (< 38 hst) sangat genjah hingga genjah ($38 - 41$ hst) genjah ($41.1 - 44$ hst) genjah hingga sedang ($44.1 - 47$ hst) sedang ($47.1 - 50$ hst)

		sedang hingga lambat (50.1 - 53 hst) lambat (53.1 - 56 hst) lambat hingga sangat lambat (56.1 - 59 hst) sangat lambat (> 59 hst)
16. QL	Tongkol: warna antosianin pada rambut	tidak ada ada
17. QL	Tongkol: Intensitas warna antosianin Rambut	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
18. QL	Daun: warna antosianin seludang daun (pada pertengahan tinggi tanaman)	tidak ada atau sangat lemah lemah sedang kuat sangat kuat
19. QN	Malai: Panjang poros utama di atas cabang samping terbawah	Sangat pendek (< 10 cm) Pendek (10,1 - 15 cm) Sedang (15,1 - 20 cm) Panjang (20,1 - 25 cm) Sangat panjang (> 25 cm)
20. QN	Malai: Panjang poros utama di atas cabang samping bagian lebih atas	Sangat pendek (< 10 cm) Pendek (10,1 - 15 cm) Sedang (15,1 - 20 cm) Panjang (20,1 - 25 cm) Sangat panjang (> 25 cm)
21. QN	Malai: Panjang cabang samping (menerangkan no 16)	Sangat pendek (< 18 cm) Pendek (18,1 - 23 cm) Sedang (23,1 - 29 cm) Panjang (29,1 - 35 cm) Sangat panjang (> 35 cm)

22. QN	Hanya untuk galur inbrida. Tanaman:Panjang (termasuk malai)	Sangat pendek (< 100 cm) Pendek (100,1 - 150 cm)
23. QN	Hanya untuk varietas hibrida dan bersari bebas: Tanaman: Panjang (termasuk malai)	Sangat pendek/ very short (<100 cm) Pendek/ short (100,1 - 150 cm) Sedang/ medium (150,1 - 200 cm) Panjang/ long (200,1 - 250 cm) Sangat panjang/ very long (>250 cm)
24. QN	Tanaman: Rasio panjang letak tongkol paling atas terhadap panjang tanaman	sangat kecil (<0.5) kecil (0.51 – 0.99) sedang (1-1.49) besar (1.5 – 1.99) sangat besar (>2)
25. QN	Daun : lebar helai daun (pada daun tongkol teratas)	sangat sempit (< 5 cm) sempit (5,1 - 7 cm) sedang (7,1 - 9 cm) lebar (9,1 - 11 cm) sangat lebar (>11 cm)
26. QN	Tongkol: Panjang tangkai	Sangat pendek (< 5 cm) Pendek (5,1 - 10 cm) Sedang (10,1 - 15 cm) Panjang (15,1 - 20 cm) Sangat panjang (> 20 cm)
27. QN	Tongkol: Panjang (tanpa kelobot)	Sangat pendek (< 5 cm) Pendek (5,1 - 10 cm) Sedang (10,1 - 15 cm) Panjang (15,1 - 20 cm) Sangat panjang (> 20 cm)
28. QN	Tongkol: Diameter (di tengah-tengah)	sangat kecil (< 5 cm) kecil (5,1 - 10 cm) sedang (10,1 - 15 cm)

		besar (15,1 - 20 cm) sangat besar (> 20 cm)
29. PQ	Tongkol: Bentuk	Kerucut silindris mengerucut silindris
30. QN	Tongkol: Jumlah baris biji pada tongkol	tidak ada atau sangat sedikit (< 8 baris) sedikit (8,1 - 10 baris) sedang (10,1 - 12 baris) banyak (12,1 - 14 baris) sangat banyak (> 14 baris)
31. QL	Tongkol: tipe biji (pada tengah pertiga tongkol)	Mutiara seperti mutiara antara mutiara dan gigi seperti gigi gigi manis brondong
32. QL	Tongkol: Warna permukaan biji	Putih putih kekuningan kuning oranye kuning oranye oranye merah merah merah gelap biru hitam
33. QL	Tongkol: Warna sisi dasar biji	Putih putih kekuningan kuning oranye kuning oranye oranye merah merah

		merah gelap biru hitam
34. QL	Tongkol: antosianin pada kelopak janggél	tidak ada ada

