

Bab 7: Karakter Penting dalam Pemuliaan Kentang

Pada Bab 6 kita melihat bahwa pemulia kentang memiliki banyak sumber keragaman genetik: varietas lokal, varietas komersial, kerabat liar, dan koleksi plasma nutfah. Tetapi keragaman itu baru menjadi berguna setelah pemulia menjawab pertanyaan berikutnya:

Sifat apa yang harus dipilih?

Dalam pemuliaan, sifat yang dipilih disebut karakter seleksi atau trait. Karakter dapat terlihat langsung, seperti warna kulit umbi, bentuk umbi, atau umur panen. Karakter juga dapat tersembunyi dan perlu diukur, seperti kadar bahan kering, kadar gula reduksi, kandungan pati, atau ketahanan terhadap kerusakan selama penyimpanan. Pada kentang, karakter seleksi tidak pernah berdiri sendiri. Varietas yang hasilnya tinggi tetapi cepat busuk di penyimpanan belum tentu bernilai. Varietas yang indah bentuknya tetapi kadar bahan keringnya terlalu rendah mungkin tidak cocok untuk keripik. Varietas yang enak untuk direbus belum tentu cocok untuk kentang goreng industri.

Bradshaw menekankan bahwa pemuliaan kentang modern adalah pekerjaan menyeimbangkan banyak tujuan sekaligus: hasil, mutu umbi, ketahanan penyakit, adaptasi lingkungan, kualitas konsumsi, kualitas olahan, dan kebutuhan sistem benih (Bradshaw, 2021). Bab ini membahas karakter-karakter utama yang biasanya diseleksi dalam pemuliaan kentang: hasil, jumlah dan ukuran umbi, bentuk, warna kulit dan daging, dormansi, umur panen, rasa, kadar pati, bahan kering, dan kualitas olahan.

Bab ini juga akan menyinggung pertanyaan etis yang penting bagi tema buku ini: apakah sifat genetik boleh digunakan untuk mengunci penjualan benih? Jawaban singkatnya: pemulia boleh membangun nilai komersial melalui varietas unggul, mutu benih, sertifikasi, merek, lisensi, dan layanan teknis yang jujur. Tetapi pemuliaan yang sengaja membuat petani bergantung secara tidak adil—misalnya dengan menutup akses informasi, membuat kontrak menyesatkan, atau menggunakan sifat biologis untuk memaksa pembelian ulang tanpa manfaat agronomis yang jelas—bertentangan dengan prinsip keberlanjutan dan keadilan. Pembahasan lebih lengkap tentang lisensi dan hak petani akan datang pada Bab 20 dan Bab 21.

Karakter seleksi: dari fenotipe menuju keputusan

Sebelum membahas satu per satu, kita perlu memahami istilah fenotipe. Fenotipe adalah sifat yang dapat diamati atau diukur pada tanaman. Fenotipe muncul dari interaksi antara genotipe dan lingkungan.

- Genotipe adalah susunan genetik tanaman.
- Lingkungan mencakup suhu, curah hujan, jenis tanah, ketinggian tempat, kesuburan, hama, penyakit, cara budidaya, dan penyimpanan.
- Fenotipe adalah hasil nyata yang terlihat atau terukur.

Contoh sederhana: dua klon kentang berbeda ditanam di lokasi yang sama. Klon A menghasilkan 25 ton per hektare, klon B menghasilkan 18 ton per hektare. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh genotipe. Tetapi jika klon A ditanam di tanah subur dan klon B di tanah miskin hara, perbedaan hasil tidak boleh langsung dianggap sebagai keunggulan genetik. Karena itu, pemulia harus menilai karakter dengan rancangan percobaan yang baik, replikasi, dan pengujian di beberapa lingkungan. Prinsip ini akan dibahas lebih rinci pada Bab 17.

Dalam kentang, seleksi semakin menarik karena tanaman umumnya diperbanyak secara klonal. Satu klon unggul dapat dipertahankan secara vegetatif melalui umbi, planlet kultur jaringan, minituber, atau sistem benih lain. Artinya, jika pemulia menemukan kombinasi sifat yang baik, kombinasi itu dapat “dikunci” secara biologis dalam bentuk klon yang sama. Namun “dikunci” di sini harus dipahami secara ilmiah: genotipe dipertahankan agar varietas tetap seragam. Ini berbeda dari “mengunci pasar” secara tidak etis. Menjaga identitas varietas adalah kebutuhan teknis; membuat petani tidak punya pilihan adalah masalah etika.

Hasil: karakter yang terlihat sederhana tetapi sebenarnya kompleks

Ketika petani bertanya tentang varietas baru, pertanyaan pertama sering kali adalah: berapa hasilnya? Dalam bahasa lapang, hasil kentang biasanya dinyatakan sebagai berat umbi per satuan luas, misalnya ton per hektare.

Secara sederhana:

Hasil umbi = jumlah tanaman per luas × jumlah umbi per tanaman × bobot rata-rata umbi

Rumus ini membantu, tetapi tidak boleh dianggap terlalu mekanis. Di lapangan, hasil juga dipengaruhi oleh persentase tanaman yang tumbuh, serangan penyakit, ukuran umbi yang diterima pasar, kerusakan panen, kehilangan selama penyimpanan, dan mutu benih. Struik dan Wiersema menjelaskan bahwa performa tanaman kentang sangat berkaitan dengan mutu benih, umur fisiologis benih, kesehatan benih, dan kondisi produksi (Struik & Wiersema, 1999).

Misalnya, dua klon dapat memiliki hasil total yang sama, yaitu 25 ton per hektare. Tetapi:

- Klon A menghasilkan banyak umbi kecil.
- Klon B menghasilkan lebih sedikit umbi, tetapi ukurannya seragam dan sesuai pasar.
- Klon C menghasilkan umbi besar, tetapi banyak yang retak atau cacat.

Bagi petani, pedagang, dan industri, ketiganya tidak sama. Karena itu, pemulia tidak cukup mencatat "hasil total". Pemulia perlu mencatat hasil layak jual, yaitu bagian hasil yang memenuhi ukuran, bentuk, kesehatan, dan mutu pasar.

Hasil total dan hasil layak jual

Hasil total adalah seluruh berat umbi yang dipanen, termasuk umbi kecil, cacat, luka, hijau, atau terserang penyakit. Hasil layak jual adalah berat umbi yang memenuhi standar penggunaan tertentu.

Contoh:

Seorang pemulia memanen satu plot kecil dan memperoleh 40 kg umbi. Setelah disortir, 8 kg terlalu kecil, 3 kg rusak karena luka panen, dan 2 kg menunjukkan gejala busuk. Maka hasil layak jualnya:

$$40 \text{ kg} - 8 \text{ kg} - 3 \text{ kg} - 2 \text{ kg} = 27 \text{ kg}$$

Jika pemulia hanya melihat 40 kg, klon tersebut tampak sangat baik. Tetapi jika pasar hanya menerima 27 kg, keputusan seleksinya akan berbeda.

Dalam program pemuliaan kentang, karakter hasil harus dipandang bersama karakter lain. Hasil tinggi yang disertai kerentanan penyakit, mutu olahan rendah, atau dormansi yang tidak sesuai dapat gagal secara komersial. Sebaliknya, varietas dengan hasil sedang tetapi stabil, sehat, dan cocok dengan pasar tertentu dapat lebih bermanfaat.

Jumlah umbi dan ukuran umbi: keseimbangan antara fisiologi dan pasar

Kentang menghasilkan umbi sebagai organ penyimpanan. Umbi terbentuk dari ujung stolon, yaitu batang bawah tanah yang mengalami pembesaran. Pembentukan dan pembesaran umbi dipengaruhi oleh genotipe, panjang hari, suhu, nutrisi, ketersediaan air, dan umur tanaman (Vreugdenhil, 2007).

Dua karakter penting di sini adalah:

1. Jumlah umbi per tanaman
2. Ukuran umbi

Keduanya sering berhubungan terbalik. Jika satu tanaman membentuk sangat banyak umbi, sumber fotosintat—hasil gula dari fotosintesis—harus dibagi ke banyak tempat. Akibatnya, rata-rata ukuran umbi bisa menjadi kecil. Sebaliknya, jika jumlah umbi sedikit, masing-masing umbi dapat tumbuh lebih besar, tetapi risiko ukuran terlalu besar atau tidak seragam meningkat.

Contoh:

- Untuk pasar sayur rumah tangga, konsumen mungkin menyukai umbi sedang, bersih, dan mudah dikupas.
- Untuk industri keripik, ukuran tertentu dibutuhkan agar irisan seragam.
- Untuk kentang goreng beku, umbi yang lebih panjang dan besar sering lebih disukai karena menghasilkan potongan panjang.
- Untuk benih umbi, ukuran sedang-kecil sering lebih efisien karena lebih mudah ditanam dan biaya transportasi lebih rendah.

Karena itu, “umbi besar” tidak selalu lebih baik. Pemulia harus bertanya: besar untuk siapa? Industri, pasar segar, restoran, petani benih, atau konsumen rumah tangga dapat memiliki standar berbeda.

Distribusi ukuran, bukan hanya rata-rata

Kesalahan umum pemula adalah hanya menghitung ukuran rata-rata umbi. Misalnya, satu klon memiliki bobot rata-rata umbi 100 gram. Angka ini tampak baik. Tetapi rata-rata dapat menyembunyikan variasi.

Bayangkan dua klon:

- Klon A: sebagian besar umbi berukuran 90–110 gram.
- Klon B: separuh umbi 30 gram, separuh umbi 170 gram.

Keduanya dapat memiliki rata-rata sekitar 100 gram, tetapi Klon A lebih seragam. Untuk pasar, keseragaman sering lebih penting daripada rata-rata. Maka pemulia perlu mencatat kelas ukuran, misalnya kecil, sedang, besar, dan terlalu besar.

Dalam bahasa seleksi, ini disebut memperhatikan distribusi ukuran. Distribusi berarti cara nilai tersebar, bukan hanya angka tengahnya.

Bentuk umbi: estetika, efisiensi, dan kehilangan pascapanen

Bentuk umbi kentang dapat bulat, oval, lonjong, panjang, pipih, atau tidak beraturan. Bentuk dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan, termasuk kondisi tanah, ketersediaan air, serta gangguan pertumbuhan. Dalam pemuliaan, bentuk penting karena berhubungan dengan penerimaan pasar, kemudahan pengupasan, efisiensi pengolahan, dan kehilangan pascapanen.

Beberapa istilah dasar:

- Umbi bulat: panjang dan lebar relatif mirip.
- Umbi oval: sedikit memanjang, tetapi tidak ekstrem.
- Umbi lonjong atau panjang: panjang jauh lebih besar dari lebar.
- Umbi tidak beraturan: bentuk menyimpang, berlekuk, bercabang, atau benjol.

Untuk konsumsi rumah tangga, bentuk bulat atau oval sering disukai karena mudah dikupas dan tampak rapi. Untuk kentang goreng panjang, industri dapat memilih umbi yang lebih panjang. Untuk keripik, bentuk bulat sampai oval dapat memberi irisan yang seragam.

Bentuk juga memengaruhi kehilangan. Umbi yang sangat berlekuk dapat menyimpan tanah, lebih sulit dicuci, dan lebih banyak terbuang saat dikupas. Jika mata tunas terlalu dalam, pengupasan juga menjadi kurang efisien. Karena itu, pemulia biasanya menyukai mata tunas yang dangkal, terutama untuk pasar segar dan industri.

Namun bentuk tidak boleh dinilai dari satu musim saja. Kondisi tanah yang keras, kekeringan yang disusul hujan, atau serangan penyakit tertentu dapat membuat umbi tampak cacat meskipun genotipnya tidak buruk. Maka pemulia perlu membedakan antara cacat karena genetik dan cacat karena lingkungan.

Warna kulit dan warna daging: identitas pasar dan nilai gizi

Warna kulit dan warna daging umbi adalah karakter yang mudah dilihat, tetapi maknanya tidak hanya estetika. Warna memengaruhi identitas varietas, penerimaan konsumen, segmentasi pasar, dan kadang-kadang berkaitan dengan kandungan senyawa tertentu.

Warna kulit kentang dapat putih kekuningan, kuning, merah, merah muda, ungu, atau kombinasi bercorak. Warna daging dapat putih, krem, kuning, merah, ungu, atau bercampur. Pigmen alami seperti karotenoid berperan pada warna kuning, sedangkan antosianin berperan pada warna merah sampai ungu. Brown membahas bahwa pigmen dan senyawa antioksidan pada kentang berkontribusi pada keragaman warna dan potensi nilai gizi, walaupun nilai gizi akhir tetap dipengaruhi oleh varietas, lingkungan, penyimpanan, dan cara pengolahan (Brown, 2005).

Contoh pasar:

- Di beberapa daerah, konsumen lebih percaya pada kentang berkulit kuning atau cokelat muda.
- Di daerah lain, kentang berkulit merah memiliki nilai premium.
- Kentang berdaging kuning dapat dianggap lebih menarik untuk rebus atau kukus.
- Kentang berdaging ungu atau merah dapat masuk pasar khusus, tetapi belum tentu diterima pasar umum.

Bagi pemulia, warna adalah karakter yang harus dipilih sesuai target. Tidak ada warna yang universal paling baik. Warna yang “unggul” adalah warna yang sesuai dengan pasar, stabil, dan tidak membawa masalah lain.

Warna hijau: bukan karakter varietas yang diinginkan

Satu hal penting: umbi yang menghijau bukan tanda varietas berdaging hijau. Penghijauan umbi biasanya terjadi ketika umbi terkena cahaya. Warna hijau menunjukkan pembentukan klorofil, dan kondisi yang sama dapat berkaitan dengan peningkatan glikoalkaloid, senyawa pertahanan alami kentang yang dalam kadar tinggi tidak diinginkan untuk konsumsi (Burton, 1989).

Karena itu, pemulia dan produsen benih harus memperhatikan kedalaman pembentukan umbi, penutupan tanah, dan manajemen panen. Umbi yang mudah muncul ke permukaan dapat lebih rentan hijau jika budidaya tidak baik. Namun penilaian harus hati-hati: penghijauan adalah hasil interaksi varietas, budidaya, dan paparan cahaya.

Dormansi: jeda hidup antara panen dan pertunasan

Setelah dipanen, umbi kentang tidak selalu langsung bertunas. Ada masa istirahat alami sebelum tunas mulai tumbuh. Masa ini disebut dormansi.

Secara sederhana, dormansi adalah keadaan ketika umbi masih hidup, tetapi tunasnya belum aktif tumbuh meskipun kondisi tampak memungkinkan. Dormansi penting karena kentang digunakan untuk dua tujuan besar:

1. Sebagai pangan atau bahan industri
2. Sebagai benih vegetatif untuk musim tanam berikutnya

Untuk pangan dan industri, dormansi yang cukup panjang dapat membantu penyimpanan. Umbi tidak cepat bertunas, tidak cepat keriput, dan lebih mudah dipasarkan bertahap. Untuk benih, dormansi yang terlalu panjang dapat menjadi masalah jika petani ingin segera menanam kembali. Sebaliknya, dormansi yang terlalu pendek dapat menyebabkan umbi bertunas sebelum waktu tanam.

Struik dan Wiersema menjelaskan bahwa perilaku benih kentang sangat dipengaruhi oleh dormansi, umur fisiologis, kondisi penyimpanan, dan kesehatan umbi (Struik & Wiersema, 1999). Umur fisiologis berbeda dari umur kalender. Dua umbi yang sama-sama disimpan tiga bulan dapat memiliki kondisi fisiologis berbeda jika suhu, kelembapan, varietas, dan riwayat tanamnya berbeda.

Contoh:

- Umbi varietas A disimpan tiga bulan di suhu sejuk dan gelap; tunasnya masih pendek.
- Umbi varietas B disimpan tiga bulan di tempat lebih hangat; tunasnya panjang dan lemah.
- Keduanya sama-sama “tiga bulan”, tetapi umur fisiologisnya berbeda.

Dalam pemuliaan, dormansi perlu disesuaikan dengan sistem produksi. Untuk daerah dengan musim tanam berdekatan, dormansi sedang atau pendek mungkin berguna. Untuk rantai pasok panjang, dormansi lebih panjang dapat mengurangi kehilangan penyimpanan. Untuk industri, dormansi juga harus dikaitkan dengan kestabilan mutu selama penyimpanan.

Dormansi dan etika benih

Dormansi adalah contoh karakter yang dapat bernilai komersial sekaligus sensitif secara etis. Varietas dengan dormansi tertentu dapat membuat petani perlu membeli benih pada waktu tertentu karena umbi simpanannya tidak cocok lagi. Namun persoalannya bukan dormansi itu sendiri. Dormansi adalah sifat biologis yang sah untuk diseleksi karena berhubungan dengan penyimpanan, mutu benih, dan jadwal tanam.

Yang menjadi masalah adalah jika informasi tentang sifat itu disembunyikan atau digunakan untuk membuat ketergantungan tidak adil. Strategi benih yang etis harus menjelaskan:

- berapa lama dormansi rata-rata varietas,
- bagaimana cara menyimpan benih,
- kapan benih sebaiknya ditanam,
- apakah petani boleh menyimpan sebagian hasil sebagai benih,
- apa risiko kesehatan benih jika benih ditanam ulang terus-menerus.

Keterbukaan ini lebih kuat daripada “mengunci” petani. Bisnis benih yang sehat seharusnya membuat petani membeli lagi karena benihnya terbukti lebih sehat, produktif, dan terpercaya—bukan karena petani dibuat tidak memahami pilihan.

Umur panen: cepat, sedang, atau lambat bukan sekadar tanggal

Umur panen adalah lama waktu dari tanam sampai tanaman siap dipanen. Dalam kentang, umur panen sering dinyatakan dalam hari setelah tanam, misalnya 80, 100, atau 120 hari. Namun angka ini tidak selalu tetap. Suhu, ketinggian tempat, panjang hari, ketersediaan air, dan kesehatan tanaman dapat mempercepat atau memperlambat perkembangan.

Dalam pemuliaan, istilah lain yang dekat adalah kemasakan atau maturity. Varietas berumur genjah cenderung membentuk hasil lebih cepat dan menyelesaikan siklus hidup lebih awal. Varietas berumur dalam membutuhkan waktu lebih panjang, tetapi kadang-kadang berpotensi menghasilkan biomassa dan umbi lebih besar jika lingkungan mendukung.

Contoh:

- Di daerah dengan risiko penyakit tinggi menjelang akhir musim, varietas genjah dapat membantu petani panen sebelum tekanan penyakit meningkat.

- Di dataran tinggi dengan musim tanam panjang, varietas berumur sedang atau dalam dapat memberi hasil lebih tinggi.
- Di daerah dataran menengah yang panas, umur terlalu panjang dapat meningkatkan risiko stres panas.

Bradshaw mencatat bahwa umur panen dan kemasakan adalah bagian penting dari adaptasi varietas kentang terhadap lingkungan dan sistem produksi (Bradshaw, 2021). Maka pemulia tidak boleh hanya memilih varietas paling cepat atau paling lambat. Yang dicari adalah umur yang sesuai dengan kalender tanam, pasar, risiko penyakit, dan biaya produksi.

Panen muda dan panen matang

Umbi dapat dipanen sebelum tanaman benar-benar tua, terutama untuk pasar kentang kecil atau kentang segar tertentu. Namun untuk penyimpanan dan benih, panen terlalu muda dapat menimbulkan masalah. Kulit umbi yang belum kuat lebih mudah terluka. Luka panen dapat menjadi pintu masuk penyakit. Untuk benih, kematangan fisiologis juga memengaruhi performa simpan dan pertunasan.

Karena itu, pemulia perlu mencatat bukan hanya hari panen, tetapi juga:

- kekuatan kulit umbi,
- kondisi tajuk tanaman,
- ukuran umbi saat panen,
- hasil layak jual,
- daya simpan,
- kesesuaian dengan jadwal tanam berikutnya.

Rasa: karakter penting yang sering terlambat diuji

Rasa kentang tampak sederhana, tetapi sebenarnya kompleks. Rasa dipengaruhi oleh komposisi kimia umbi, tekstur setelah dimasak, aroma, kadar bahan kering, kadar gula, cara memasak, dan kebiasaan konsumen.

Beberapa istilah yang berguna:

- Tekstur: sensasi fisik saat dimakan, misalnya pulen, lembut, berair, padat, atau mudah hancur.
- Flavor: gabungan rasa dan aroma.
- Aftertaste: rasa yang tertinggal setelah makanan ditelan.

- Mealiness: kesan tepung atau pulen pada kentang matang, sering berkaitan dengan bahan kering tinggi.

Untuk kentang rebus atau kukus, konsumen mungkin menyukai tekstur pulen dan rasa gurih ringan. Untuk kentang sayur berkuah, konsumen mungkin ingin umbi tidak mudah hancur. Untuk kentang goreng, rasa harus baik setelah digoreng dan tidak terlalu manis.

Rasa harus diuji dengan cara yang teratur. Jika satu orang mencicipi satu umbi dan berkata “enak”, itu belum cukup untuk seleksi. Uji rasa yang baik perlu membandingkan klon dengan varietas kontrol, memakai cara memasak yang sama, dan melibatkan beberapa penilai. Pada tahap awal pemuliaan, uji rasa dapat sederhana. Pada tahap calon varietas, uji sensoris sebaiknya lebih rapi.

Rasa pahit dan keamanan

Kentang tidak boleh memiliki rasa pahit atau sensasi terbakar. Rasa pahit dapat menjadi tanda adanya senyawa yang tidak diinginkan, termasuk kemungkinan kadar glikoalkaloid tinggi, walaupun keamanan tidak boleh dinilai hanya dengan lidah. Burton membahas bahwa glikoalkaloid adalah bagian dari kimia alami kentang dan perlu diperhatikan karena kadar tinggi tidak diinginkan dalam pangan (Burton, 1989).

Prinsip praktisnya: pemulia tidak memilih klon yang menunjukkan rasa pahit, aroma menyimpang, atau gejala mutu pangan buruk. Jika program sudah mendekati pelepasan varietas, pengujian laboratorium untuk faktor keamanan dan mutu perlu dilakukan sesuai standar yang berlaku.

Bahan kering: berat yang tersisa setelah air dihilangkan

Kentang mengandung banyak air. Bagian selain air disebut bahan kering. Bahan kering mencakup pati, gula, protein, serat, mineral, dan senyawa lain. Dalam praktik, bahan kering sering menjadi indikator penting untuk kualitas olahan dan tekstur.

Secara matematis:

Persentase bahan kering = $\text{berat kering} \div \text{berat segar} \times 100\%$

Contoh:

Jika 100 gram sampel umbi dikeringkan sampai beratnya tinggal 22 gram, maka bahan keringnya:

$$22 \div 100 \times 100\% = 22\%$$

Artinya, sekitar 22% berat segar adalah bahan kering, dan sisanya terutama air.

Bahan kering penting karena:

- bahan kering tinggi sering menghasilkan tekstur lebih pulen,
- untuk keripik dan kentang goreng, bahan kering tinggi dapat meningkatkan rendemen,
- bahan kering rendah dapat membuat produk goreng lebih lembek atau menyerap minyak lebih banyak,
- bahan kering terlalu tinggi belum tentu disukai untuk semua penggunaan.

Burton menjelaskan bahwa komposisi umbi, termasuk bahan kering dan pati, sangat berkaitan dengan mutu penggunaan kentang setelah panen (Burton, 1989). Namun pemulia harus ingat: bahan kering bukan satu-satunya penentu kualitas. Kadar gula, ukuran sel, kondisi penyimpanan, dan cara pengolahan juga berpengaruh.

Pengukuran bahan kering secara praktis

Cara langsung mengukur bahan kering adalah menimbang sampel segar, mengeringkannya dengan oven sampai berat stabil, lalu menimbang kembali. Dalam program besar, pemulia kadang menggunakan pendekatan tidak langsung seperti berat jenis atau specific gravity, yaitu perbandingan kerapatan umbi dengan air. Berat jenis sering berkaitan dengan bahan kering, tetapi bukan pengganti sempurna. Jika keputusan penting bergantung pada mutu olahan, pengukuran harus distandarkan.

Contoh keputusan seleksi:

- Klon A hasil tinggi, bahan kering 16%.
- Klon B hasil sedang, bahan kering 22%.
- Klon C hasil tinggi, bahan kering 21%, tetapi banyak cacat bentuk.

Jika targetnya kentang sayur berkuah, Klon A mungkin masih dipertimbangkan. Jika targetnya keripik, Klon B atau C lebih menarik, tetapi C perlu diperiksa cacat bentuknya. Jadi bahan kering selalu dibaca bersama tujuan pemuliaan.

Pati: cadangan energi utama dalam umbi

Pati adalah karbohidrat kompleks yang tersusun dari banyak unit glukosa. Dalam umbi kentang, pati adalah cadangan energi utama. Pati disimpan dalam butiran pati di dalam sel umbi. Karena pati merupakan bagian besar dari bahan kering, kadar pati sering berkaitan dengan bahan kering, tetapi keduanya tidak sama. Bahan kering mencakup pati dan komponen lain.

Pati penting untuk:

- tekstur kentang rebus,
- rendemen industri pati,
- kualitas keripik dan kentang goreng,
- rasa kenyang dan karakter kuliner.

Kentang dengan pati lebih tinggi sering terasa lebih pulen atau “bertepung” setelah dimasak. Tetapi lagi-lagi, ini bukan hukum mutlak. Tekstur akhir dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk jenis pati, struktur jaringan umbi, dan cara memasak.

Dalam pemuliaan untuk industri pati, pemulia dapat memilih klon dengan kadar pati tinggi dan hasil umbi tinggi. Namun jika targetnya pasar segar, kadar pati harus disesuaikan dengan selera konsumen. Kentang yang terlalu mudah hancur saat direbus mungkin tidak cocok untuk masakan tertentu.

Gula reduksi dan warna gorengan

Untuk kualitas olahan, terutama keripik dan kentang goreng, salah satu karakter paling penting adalah kadar gula reduksi. Gula reduksi adalah gula yang mudah bereaksi dalam proses kimia tertentu. Pada kentang, contoh pentingnya adalah glukosa dan fruktosa.

Saat kentang digoreng pada suhu tinggi, gula reduksi dapat bereaksi dengan asam amino melalui reaksi Maillard. Reaksi ini menghasilkan warna coklat dan aroma khas gorengan. Dalam jumlah tepat, reaksi ini memberi warna menarik. Tetapi jika gula reduksi terlalu tinggi, keripik atau kentang goreng menjadi terlalu gelap dan rasanya dapat menyimpang. Sowokinos membahas bahwa pengendalian biokimia gula, termasuk pemanisan akibat penyimpanan dingin, sangat penting untuk mutu olahan kentang (Sowokinos, 2001).

Istilah penting di sini adalah cold-induced sweetening, atau pemanisan akibat suhu dingin. Beberapa varietas kentang, ketika disimpan pada suhu rendah, mengubah sebagian pati menjadi gula. Hal ini dapat membantu mengurangi pertunasan, tetapi dapat merusak warna gorengan. Maka varietas untuk industri goreng harus diuji setelah penyimpanan, bukan hanya saat panen.

Contoh:

- Klone A menghasilkan keripik kuning cerah saat baru dipanen, tetapi menjadi cokelat gelap setelah disimpan dingin dua bulan.
- Klone B menghasilkan keripik agak pucat saat panen, tetapi tetap stabil setelah penyimpanan.
- Untuk industri yang memerlukan penyimpanan panjang, Klone B mungkin lebih berharga.

Di sini terlihat bahwa mutu olahan bukan hanya sifat panen. Ia adalah sifat panen dan sifat penyimpanan.

Kualitas olahan: varietas harus cocok dengan produk akhir

“Kualitas olahan” berarti kesesuaian umbi untuk diproses menjadi produk tertentu. Produk olahan kentang berbeda-beda, sehingga standar varietasnya juga berbeda.

Kentang keripik

Untuk keripik, pemulia biasanya memperhatikan:

- bentuk umbi bulat atau oval,
- ukuran cukup seragam,
- bahan kering cukup tinggi,
- kadar gula reduksi rendah,
- warna goreng cerah,
- sedikit cacat internal,
- mata tunas dangkal.

Jika umbi terlalu besar atau bentuknya tidak seragam, irisan menjadi tidak seragam. Jika gula reduksi tinggi, warna keripik menjadi gelap. Jika bahan kering rendah, keripik dapat menyerap lebih banyak minyak dan kurang renyah.

Kentang goreng panjang

Untuk kentang goreng panjang, karakter yang sering dicari meliputi:

- umbi panjang,

- ukuran besar dan seragam,
- bahan kering cukup tinggi,
- warna goreng baik,
- cacat internal rendah,
- tekstur setelah goreng sesuai standar.

Umbi panjang menghasilkan potongan kentang goreng yang lebih panjang. Namun umbi terlalu besar dapat memiliki risiko hollow heart atau rongga internal pada kondisi tertentu. Karena itu, ukuran besar tetap perlu diseleksi bersama kesehatan internal.

Kentang rebus, kukus, dan sayur

Untuk konsumsi segar, karakter penting dapat berbeda:

- rasa enak,
- tekstur sesuai kebiasaan lokal,
- bentuk menarik,
- kulit bersih,
- ukuran sesuai pasar,
- tidak mudah hancur jika dimasak dalam kuah,
- daya simpan cukup,
- bebas cacat dan penyakit.

Di beberapa pasar, warna kulit sangat menentukan. Di pasar lain, konsumen lebih peduli harga, ukuran, atau kebersihan. Pemulia perlu mengenal pasar yang dituju, bukan menganggap semua konsumen sama.

Kentang untuk pati

Untuk industri pati, perhatian utama adalah:

- hasil umbi tinggi,
- kadar pati tinggi,
- efisiensi ekstraksi,
- stabilitas produksi,
- biaya budidaya rendah.

Varietas untuk pati belum tentu cocok untuk pasar segar. Ini bukan kelemahan. Ini menunjukkan pentingnya tujuan pemuliaan yang jelas.

Cacat internal dan eksternal: sifat kecil yang bisa menggagalkan varietas

Selain karakter utama, pemulia harus memperhatikan cacat. Cacat dapat tampak dari luar atau baru terlihat setelah umbi dipotong.

Contoh cacat eksternal:

- retak pertumbuhan,
- kulit kasar berlebihan,
- bentuk bercabang,
- mata tunas terlalu dalam,
- umbi hijau,
- luka panen mudah parah,
- gejala penyakit pada permukaan.

Contoh cacat internal:

- bercak cokelat,
- rongga tengah,
- perubahan warna setelah dimasak,
- nekrosis internal,
- jaringan kaca atau tidak normal.

Cacat sering dipengaruhi lingkungan. Pertumbuhan cepat setelah periode stres, ketidakseimbangan air, atau kondisi tanah tertentu dapat memunculkan cacat. Tetapi jika satu klon berulang kali menunjukkan cacat di banyak lokasi, pemulia perlu curiga bahwa ada kerentanan genetik.

Dalam seleksi, cacat seperti ini sering menjadi alasan eliminasi cepat. Sebuah klon tidak harus sempurna dalam semua hal, tetapi cacat yang merusak pasar dan sulit dikelola biasanya tidak layak diteruskan.

Stabilitas: sifat baik harus bertahan di banyak lingkungan

Sebuah klon dapat tampak unggul di satu lokasi, tetapi biasa saja di lokasi lain. Ini terjadi karena ada interaksi genotipe-lingkungan. Artinya, performa genotipe tergantung pada lingkungan tempat ia ditanam.

Contoh:

- Klon A sangat tinggi hasilnya di dataran tinggi sejuk, tetapi gagal membentuk umbi baik di dataran menengah.
- Klon B hasilnya tidak tertinggi, tetapi cukup stabil di tiga lokasi.
- Klon C bagus saat musim kemarau, tetapi rentan busuk saat musim hujan.

Pemulia harus menentukan apakah ingin varietas spesifik lingkungan atau adaptasi luas. Varietas spesifik lingkungan sangat cocok untuk daerah tertentu, tetapi tidak selalu cocok di tempat lain. Varietas adaptasi luas mungkin tidak selalu menjadi juara di setiap lokasi, tetapi performanya relatif stabil.

Dalam konteks benih, stabilitas juga penting secara etis. Menjual varietas sebagai “unggul” tanpa menjelaskan lingkungan yang sesuai dapat merugikan petani. Informasi varietas sebaiknya menyebutkan ketinggian tempat, musim, kebutuhan budidaya, umur panen, dan pasar target.

Trade-off: ketika memperbaiki satu sifat dapat mengorbankan sifat lain

Dalam pemuliaan, trade-off berarti keadaan ketika peningkatan satu sifat dapat diikuti penurunan sifat lain. Trade-off tidak selalu terjadi, tetapi sering cukup penting untuk diperhatikan.

Contoh trade-off yang mungkin muncul:

- Hasil sangat tinggi, tetapi bahan kering rendah.
- Dormansi panjang, tetapi benih lambat siap tanam.
- Umbi sangat besar, tetapi bentuk kurang seragam.
- Umur sangat genjah, tetapi potensi hasil lebih rendah.
- Kulit sangat menarik, tetapi ketahanan penyakit lemah.
- Kadar bahan kering tinggi, tetapi tekstur tidak disukai pasar tertentu.

Karena kentang tetraploid dan heterozigot, kombinasi sifat dapat sangat beragam. Ini memberi peluang menemukan klon yang seimbang, tetapi juga membuat seleksi perlu banyak tahap. Bradshaw menjelaskan bahwa pemuliaan kentang biasanya memerlukan evaluasi bertahun-tahun karena banyak sifat kuantitatif dipengaruhi oleh banyak gen dan lingkungan (Bradshaw, 2021).

Pemulia pemula kadang ingin “varietas super” yang unggul dalam semua hal. Tujuan itu baik sebagai arah, tetapi dalam keputusan nyata pemulia harus menentukan prioritas. Varietas untuk keripik tidak perlu menjadi yang terbaik untuk rebus. Varietas benih untuk dataran tinggi tidak harus cocok untuk dataran rendah. Kejelasan target mengurangi konflik seleksi.

Indeks seleksi sederhana: menggabungkan beberapa karakter

Karena karakter banyak, pemulia memerlukan cara untuk membandingkan klon secara adil. Salah satu pendekatan sederhana adalah indeks seleksi. Indeks seleksi adalah skor gabungan dari beberapa karakter yang diberi bobot sesuai prioritas.

Misalnya targetnya adalah kentang keripik. Pemulia dapat memberi bobot:

- hasil layak jual: 30%
- bahan kering: 25%
- warna goreng: 25%
- bentuk dan ukuran: 10%
- dormansi penyimpanan: 10%

Jika targetnya pasar segar, bobotnya bisa berbeda:

- hasil layak jual: 35%
- bentuk dan penampilan: 25%
- rasa dan tekstur: 20%
- umur panen: 10%
- daya simpan: 10%

Bobot ini bukan hukum universal. Ia adalah alat berpikir. Bobot harus dibuat berdasarkan tujuan pemuliaan, kebutuhan petani, konsumen, industri, dan sistem benih.

Contoh sederhana:

| Karakter | Bobot | Skor Klon A | Skor Tertimbang A | Skor Klon B | Skor Tertimbang B |
|------------------|-------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
| Hasil layak jual | 0,30 | 8 | 2,40 | 7 | 2,10 |
| Bahan kering | 0,25 | 6 | 1,50 | 9 | 2,25 |
| Warna goreng | 0,25 | 5 | 1,25 | 9 | 2,25 |
| Bentuk | 0,10 | 8 | 0,80 | 7 | 0,70 |
| Dormansi | 0,10 | 7 | 0,70 | 7 | 0,70 |
| Total | 1, | | | | |

Document information

Bab 7: Karakter Penting dalam Pemuliaan Kentang

| | |
|----------------------|---|
| Project | Pemuliaan Genetik Kentang |
| Document | Document 1.11 |
| Author | hendri |
| Verifier | Not verified |
| Downloaded | July 04, 2026 19:45 KST |
| Status | Working |
| Document link | https://www.theorytrace.com/projects/pemuliaan-genetik-kentang-97a7b2/documents/-bab-7-karakter-penting-dalam-pemuliaan-kentang/ |