

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Buah Naga

a. Klasifikasi dan Morfologi Buah Naga

Buah naga merupakan Tanaman buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Utara. Buah ini juga dikenal dengan nama lain yaitu pitahaya, pitaya roja, atau dragon fruit. Ketika bunga tanaman buah naga diserbuki, bagian bawahnya akan berubah menjadi hijau. Buah naga memiliki rasa yang menyegarkan, dengan perpaduan manis dan asam, serta sangat berair. Buah naga dengan daging berwarna putih disebut sabila putih, sementara yang berdaging merah disebut sabila merah (Akbar, 2020).



Gambar 1. Buah Naga Merah

Menurut Akbar, 2020 menyebutkan taksonomi buah naga sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledone*
Ordo : *Cactales*
Famili : *Cactaceae*
Subfamili : *Hylocereanae*
Genus : *Hylocereus*
Spesies : *Hylocereus undatus* (buah naga daging putih)
Hylocereus polyrhizus (buah naga daging merah)
Hylocereus costaricensis (buah naga daging super merah)

Tanaman buah naga merah tidak memiliki daun, melainkan memiliki akar udara atau akar gantung yang tumbuh dari pangkal batang ke dalam tanah, memungkinkan tanaman ini untuk hidup tanpa media tanah. Batangnya dilapisi oleh lilin dan mengandung lendir. Batang tersebut panjang, berwarna hijau kebiru-biruan atau ungu, serta berbentuk siku atau segitiga. Bagian cambium, yang berperan dalam pertumbuhan tanaman, terdapat di batang dan cabang tanaman (Akbar, 2020).

Buah naga merah memiliki daging yang berair dengan tekstur lembut. Buah ini berbentuk bulat agak memanjang atau lonjong, dengan kulit berwarna merah menyala, merah gelap, atau kuning. Ketebalan kulitnya berkisar antara 3 mm hingga 4 mm dan berat buahnya bervariasi antara 80 hingga 500 gram. Daging buahnya berwarna merah, putih, atau hitam, dengan serat yang sangat halus dan biji-biji kecil berwarna hitam di dalamnya. Rasanya manis dengan sedikit sentuhan asam.

b. Bagi Kesehatan

Buah naga merupakan salah satu jenis buah tumbuh subur di daerah tropis. Buah ini kaya akan antioksidan yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas. Selain itu, buah naga merah mengandung sekitar 90% air, serta gula sederhana, serat alami, beta-karoten, kalsium, lemak, fosfor, protein, vitamin B, vitamin C, dan polifenol (Akbar, 2020). Selain daging buahnya, kulit buah naga juga mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh.

Buah naga memiliki banyak manfaat, terutama dalam hal kandungan gizinya. Di dalam buah naga terkandung antioksidan, serat, serta vitamin B1, B2, B3, C, dan E. Selain itu, buah naga juga kaya akan karotenoid, flavonoid, betacyanin, dan betaxantin. Buah naga juga mengandung zat besi yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin (Rohanah et al., 2023).

Buah naga memiliki banyak manfaat untuk kesehatan karena kaya zat gizi dan senyawa antioksidan. Menurut Aryanta, n.d membuktikan bahwa buah naga memberikan sejumlah manfaat kesehatan, antara lain:

- 1) Menjaga kesehatan pencernaan
- 2) Mengurangi risiko kanker
- 3) Menurunkan kadar kolestrol jahat dan meningkatkan kesehatan jantung
- 4) Mengontrol gula darah dan mengurangi risiko diabetes
- 5) Meningkatkan sistem kekebalan tubuh
- 6) Meredakan batuk dan flu
- 7) Menurunkan berat badan
- 8) Menjaga kesehatan kulit
- 9) Mengurangi jerawat
- 10) Kesehatan mata

c. Kandungan Kimia

Buah naga memiliki berbagai kandungan untuk kesehatan tubuh, kandungan gizi, buah naga memiliki beberapa kandungan senyawa sebagai antikoksidan di dalamnya yang dapat dimanfaatkan seperti antosianin, flavonoid, betalain, thiamin, fenolik, karotenoid, pektin, alkaloid, terpenoid, tannin, niachin, pyridoxine, kobalamin, dan polifenol (Fay, 2017).

Buah naga merah memiliki potensi sebagai pewarna alami untuk makanan, meskipun penggunaannya masih belum umum. Hal ini disebabkan oleh kandungan pigmen antosianin dalam kulit buah naga, yang dapat berfungsi sebagai pewarna alami. Selain itu, kulit buah naga juga dapat menjadi sumber antioksidan alami (Naga & Nizori, 2020).

Antosianin adalah salah satu senyawa kimia yang ditemukan dalam kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Antosianin adalah pigmen flavonoid yang larut dalam air. Warna merah, biru, dan ungu pada buah dan tanaman dapat disebabkan oleh cincin dasar flavonoid yang terdiri dari gugusan aglikon (tanpa gula), gugusan aglikon atau gula, dan asam organik asli, seperti kumarat, kofeat, atau ferulat. Selain itu, kulit buah naga dapat digunakan untuk mendeteksi atau mengidentifikasi adanya senyawa kimia (pengawet) seperti formalin dan boraks.

2. Ekstrak Kulit Buah Naga

Ekstrak kulit buah naga merah telah digunakan dalam penelitian sebagai indikator alami untuk mendeteksi boraks. Kulit buah naga merah mengandung antosianin, senyawa yang sensitif terhadap perubahan pH, sehingga dapat digunakan dalam pengujian boraks melalui perubahan warna. Boraks menyebabkan interaksi antara antosianin dan ion borat yang menghasilkan perubahan warna pada

ekstrak. Prosesnya melibatkan pembuatan ekstrak dengan mencampur kulit buah naga merah menggunakan air atau pelarut tertentu, yang kemudian digunakan sebagai pereaksi untuk uji sampel. Pendekatan ini memanfaatkan kestabilan antosianin pada kondisi pH tertentu, memanfaatkan metode deteksi boraks yang sederhana, terjangkau, dan sesuai untuk mengidentifikasi boraks pada makanan (Ajeng Nastiti et al., 2020).



Gambar 2. Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah mengandung senyawa aktif seperti antosianin, yang memiliki sifat mudah bereaksi dengan asam kuat. Reaksi ini dapat mengubah warna antosianin menjadi lebih pekat saat berinteraksi dengan asam. Sifat ini dapat dimanfaatkan sebagai metode sederhana bagi masyarakat untuk mendeteksi keberadaan bahan pengawet dalam makanan seperti kerupuk. Mendeteksi menggunakan bahan alami seperti kulit buah naga merah menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kandungan antosianin pada kulit buah naga bersifat amfoter yang mempunyai kemampuan untuk bereaksi baik dengan pH yang asam

maupun basa, jika pH lingkungan berubah, dapat terjadi perubahan struktur antosianin, jika dalam media yang bersifat asam antosianin akan berwarna merah atau merah muda. Boraks bersifat asam, sehingga apabila antosianin bertemu dengan boraks maka akan menghasilkan perubahan warna merah pada larutan kulit buah naga. Ini biasanya terjadi dengan penambahan hidroksi, yang berdampak pada stabilitas, dan penambahan metil, yang akan meningkatkan stabilitas.

Ekstrak kulit buah naga merah secara alami bersifat asam karena kandungan antosianinnya. Antosianin sangat peka terhadap perubahan pH, yang menyebabkan warna ekstraknya bervariasi sesuai tingkat keasaman atau kebasaan lingkungan. Pada kondisi asam (pH rendah) warna antosianin cenderung merah atau ungu tua, sementara pada kondisi netral hingga basa (pH tinggi) warna berubah menjadi biru atau hijau (Lestari et al., 2021).

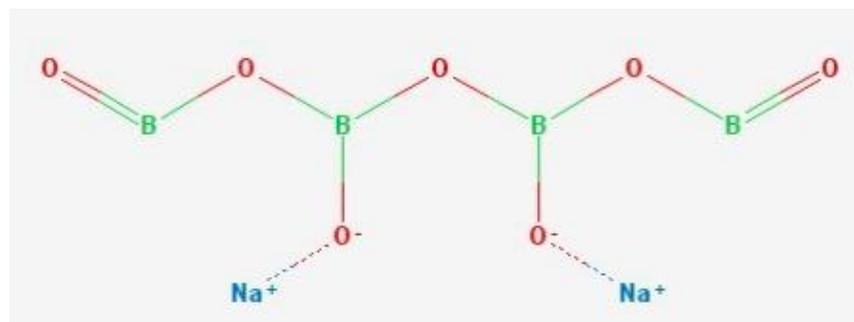
3. Boraks

Boraks, juga disebut "bleng" (bahasa Jawa), adalah serbuk kristal lunak yang mengandung boron, berwarna putih atau transparan, tidak berbau, dan larut dalam air. Boraks adalah nama ilmiah untuk *sodium tetraborate decahydrate*. Nama lainnya disebut sebagai *sodium tetraborat*, *sodium piroborat*, atau *sodium biborat*.



Gambar 3. Boraks

Rumus kimia boraks adalah $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{H}_2\text{O})_{10}$, dengan berat molekul 381,43, dan kandungan boron sebesar 11,34%. pH boraks lemah adalah 9,15–9,20. Boraks biasanya larut dalam air pada suhu 25°C , kelarutan boraks adalah 62,5 g/L, dan seiring dengan suhu air, kelarutan boraks dalam air akan meningkat, dan boraks tidak larut dalam senyawa alcohol (Adinugroho et al., 2013).



Gambar 4. Rumus Bangun Boraks

Hasil penelitian dan pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Badan Besar Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) di Jakarta menunjukkan bahwa beberapa produk makanan, seperti bakso, tahu, mie basah, dan siomay, mengandung bahan tambahan pangan boraks.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1168/MENKES/PER/X/1999 yang melarang penggunaan boraks termasuk dalam produk.

Boraks yang juga dikenal sebagai asam borat merupakan bahan yang sering ditemukan dalam produk antiseptik dan pembersih. Selain itu, boraks digunakan dalam pembuatan deterjen, antiseptik dan pengawet kayu, serta sebagai pembasmi semut dan pengendali hama. Banyak orang belum menyadari dampak negatif penggunaan boraks sebagai bahan tambahan makanan. Akibatnya, para pedagang makanan sering kali menambahkan boraks ke dalam produk mereka untuk meningkatkan kekenyalan dan tampilan agar terlihat lebih menarik.

Penggunaan boraks dalam jangka panjang dapat menyebabkan kemerahan pada kulit, gagal ginjal, iritasi mata, iritasi saluran pernapasan, serta masalah kesuburan pada wanita hamil dan janin. Dosis yang dapat menyebabkan kematian, atau yang dikenal sebagai dosis letal, untuk orang dewasa adalah 10-25 gram, sedangkan untuk anak-anak adalah 5-6 gram.

Jika tubuh terus-menerus terpapar boraks atau mengonsumsinya dalam jumlah yang sangat banyak, hal ini dapat mengakibatkan masalah kesehatan yang lebih serius, seperti kanker. Bahkan dalam dosis kecil atau besar, boraks tetap bisa menyebabkan gejala seperti demam, anuria, koma, stimulasi sistem saraf pusat, depresi, apati,

sianosis, penurunan tekanan darah, kerusakan ginjal, pingsan, kanker, hingga kematian (Berliana et al., 2021).

4. Bahan Pangan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012, pangan didefinisikan sebagai segala hal yang berasal dari sumber hayati, termasuk produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, serta air, baik dalam bentuk olahan maupun tidak. Pangan ini diperuntukkan sebagai makanan atau minuman untuk konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, atau pembuatan makanan dan minuman.

Keamanan pangan merujuk pada keadaan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk melindungi pangan dari potensi kontaminasi biologis, kimia, atau benda asing yang dapat membahayakan, merugikan, atau mengganggu kesehatan manusia. Pangan yang aman, berkualitas, dan bergizi tinggi memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan, menjaga kesehatan, serta meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat (Rozak, 2012).

Bahan pangan terdiri dari bahan pangan alami dan bahan pangan buatan. Salah satu bahan pangan buatan yaitu pengawet diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan, tercantum bahwa Pengawet (preservative) adalah bahan tambahan dalam pangan yang digunakan untuk mencegah atau

menghambat proses fermentasi, pengasaman, pembusukan, dan kerusakan lain yang disebabkan oleh mikroorganisme (Jamil, Azhar, Yusuf Sabilu, 2019).

5. Kerupuk

Sebagian besar orang Indonesia sudah lama mengetahui makanan kecil yang disebut kerupuk. Kerupuk dibuat dengan cara mengukus adonan sampai matang, memotongnya tipis, mengeringkannya di bawah sinar matahari sampai kering, dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Tepung tapioka adalah bahan baku yang paling umum digunakan untuk membuat kerupuk. Kebanyakan orang tidak memperhatikan nilai gizi kerupuk, semakin banyak jenis kerupuk yang dikembangkan untuk meningkatkan rasa dan nilai gizinya. Kudapan kering dan ringan, mudah dibuat, beragam warna dan rasa, dan disukai oleh segala usia (Nina Aini Mahbubah & Hidayat, 2022).

Kerupuk dapat dimakan sebagai selingan atau ditambahkan ke lauk pauk. Kerupuk biasanya berbahan dasar tapioka dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan bentuknya, yaitu kerupuk yang dipotong tipis dan kerupuk berbentuk bulatan yang dibuat dengan mencetak adonan menyerupai mie. Perbedaan bentuk ini juga menyebabkan adanya variasi dalam proses pembuatannya. Kerupuk dibuat dari dua komponen utama, yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku memiliki peran penting yang tidak dapat digantikan oleh bahan lain dalam pembuatannya. Sedangkan, bahan

tambahan adalah komponen pendukung yang ditambahkan untuk melengkapi bahan baku selama proses produksi, seperti untuk meningkatkan rasa, warna, atau tekstur produk akhir. Meskipun kerupuk sangat populer, ada kekhawatiran tentang aspek kesehatan, terutama terkait bahan tambahan seperti boraks (Koswara, 2010).

6. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan. Zat ini sudah banyak dikenal oleh masyarakat. Meskipun demikian, banyak orang yang masih belum sepenuhnya memahami cara penggunaan dan manfaat dari bahan tambahan pangan tersebut (Wibowo, 2011). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 tahun 2012, bahan tambahan pangan (BTP) merupakan bahan yang dimasukkan ke dalam makanan untuk mengubah bentuk atau sifatnya.

Penggunaan bahan tambahan pangan bertujuan untuk menambah warna pada makanan, meningkatkan dan mempertahankan nilai gizinya, memperpanjang masa simpan, serta mempermudah proses memasak. Secara umum, bahan tambahan pangan terbagi menjadi dua kategori utama. Pertama, bahan tambahan pangan yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan tujuan untuk mempertahankan rasa, warna, kesegaran, atau kemudahan pengolahan, seperti pewarna, pengawet, dan pengeras. Kedua, bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan, yaitu bahan yang secara tidak sengaja masuk ke

dalam makanan tanpa fungsi khusus sebagai hasil dari proses pengolahan, produksi, dan pengemasan. Bahan ini bisa berupa bahan mentah yang tetap ada dalam makanan (Caron & Markusen, 2016).

Bahan tambahan pangan salah satunya yaitu pengawet, Pengawet adalah bahan tambahan pada makanan yang mencegah atau menghentikan fermentasi, pengasaman, atau penguraian lainnya yang disebabkan oleh mikroorganisme. Pengawet kimiawi dapat digunakan untuk mengontrol mikroba dan menghentikan pertumbuhan mikroba pada makanan yang mudah rusak. Mikroba seperti bakteri, kapang, dan khamir juga digunakan sebagai pengawet untuk menghambat dan menghentikan aktivitas mikroba.

7. *Cotton Bud*

Cotton bud yang biasa digunakan di rumah memiliki panjang sekitar 3 inci (7,6 cm) dengan dua ujung berkapas. Ujung-ujung ini terdiri dari gumpalan kecil kapas yang melapisi kedua sisi batang pendek yang terbuat dari kayu atau plastik. Kapas yang digunakan diproduksi dari serat kapas mentah melalui proses kimia. Serat kapas ini mengandung polimer selulosa, serta lilin, pektin, protein, dan berbagai mineral lainnya. *Cotton bud* sering digunakan oleh masyarakat untuk membersihkan telinga dari serumen dan mengurangi rasa gatal.



Gambar 5. *Cotton Bud*

Cotton bud dalam penelitian ini memiliki peran sebagai media untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam sampel kerupuk. *Cotton bud* memiliki harga yang relatif murah, mudah didapatkan dan mudah dibawa kemana-mana serta daya serap yang cukup baik, sehingga *Cotton Bud* layak digunakan sebagai media penelitian.

Cotton bud direndam dalam larutan ekstrak kulit buah naga yang mengandung antosianin. Senyawa ini sensitif terhadap perubahan pH dan bereaksi dengan boraks yang bersifat basa, menghasilkan perubahan warna sebagai indikator.

Cotton bud yang sudah direndam dan dikeringkan menggunakan larutan ekstrak kulit buah naga digunakan untuk mendeteksi boraks pada sampel kerupuk. Jika cotton bud yang kontak dengan sampel mempertahankan warna ungu kemerahan, artinya sampel tidak mengandung boraks. Sebaliknya, jika warnanya memudar atau berubah menjadi merah pucat, maka sampel positif mengandung boraks. Proses ini dilakukan selama waktu tertentu (10 menit) untuk memastikan hasil yang akurat.

8. Pasar Keden

a. Lokasi

Kecamatan Pedan merupakan salah satu dari 24 kecamatan di wilayah Kota Klaten, terdiri atas 143 RW dan 407 RT. Kecamatan Pedan memiliki 14 total Kelurahan. Secara administratif, Kecamatan Pedan berada di antara koordinat $110^{\circ}41'39''$ BT hingga $110^{\circ}43'23''$ BT dan $7^{\circ}40'08''$ LS hingga $7^{\circ}45'10''$ LS. Wilayah ini berbatasan dengan Kecamatan Juwiring di utara, sebelah timur Kecamatan Karangdowo, sebelah selatan Kecamatan Cawas, dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Trucuk dan Kecamatan Ceper..

Sejak dahulu, Kecamatan Pedan hanya memiliki satu pasar utama yaitu Pasar Pedan. Namun, selama renovasi pasar para pedagang dipindahkan ke Desa Kedungan dan Desa Pedan sebagai pasar sementara. Setelah renovasi selesai, banyak pedagang yang tidak pindah ke Pasar Pedan dan menetap di lokasi tersebut kemudian dikenal sebagai Pasar Kedungan dan Pasar Keden yang kini menjadi ramai.



Gambar 6. Pasar Keden

Pasar Keden terletak di Dusun Keden, Kecamatan Pedan, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah 57468. Letak geografis Pasar Keden adalah pada koordinat $7^{\circ} 42' 33''$ S, $110^{\circ} 42' 7''$ E. Luas area Pasar Keden mencapai 15.016 m^2 .

Pasar Keden memiliki tujuh jenis bangunan, yang meliputi kios berukuran 3×2 meter dengan tarif retribusi Rp1.500 per hari per kios, 228 los berukuran 2×3 meter dengan tarif retribusi Rp1.000 per hari per los, sebuah kantor pasar, satu mushola, enam unit kamar mandi dengan tarif Rp1.000, satu pos keamanan, dan dua area parkir dengan tarif Rp1.000. Hal ini menjadikan potensi berkembangnya Pasar Keden menjadi pusat dari perdagangan di Kecamatan Pedan.

b. Ekonomi

Pasar Keden merupakan pasar rakyat yang menjadi pusat ekonomi di Desa Keden. Pasar Keden merupakan pasar milik Desa

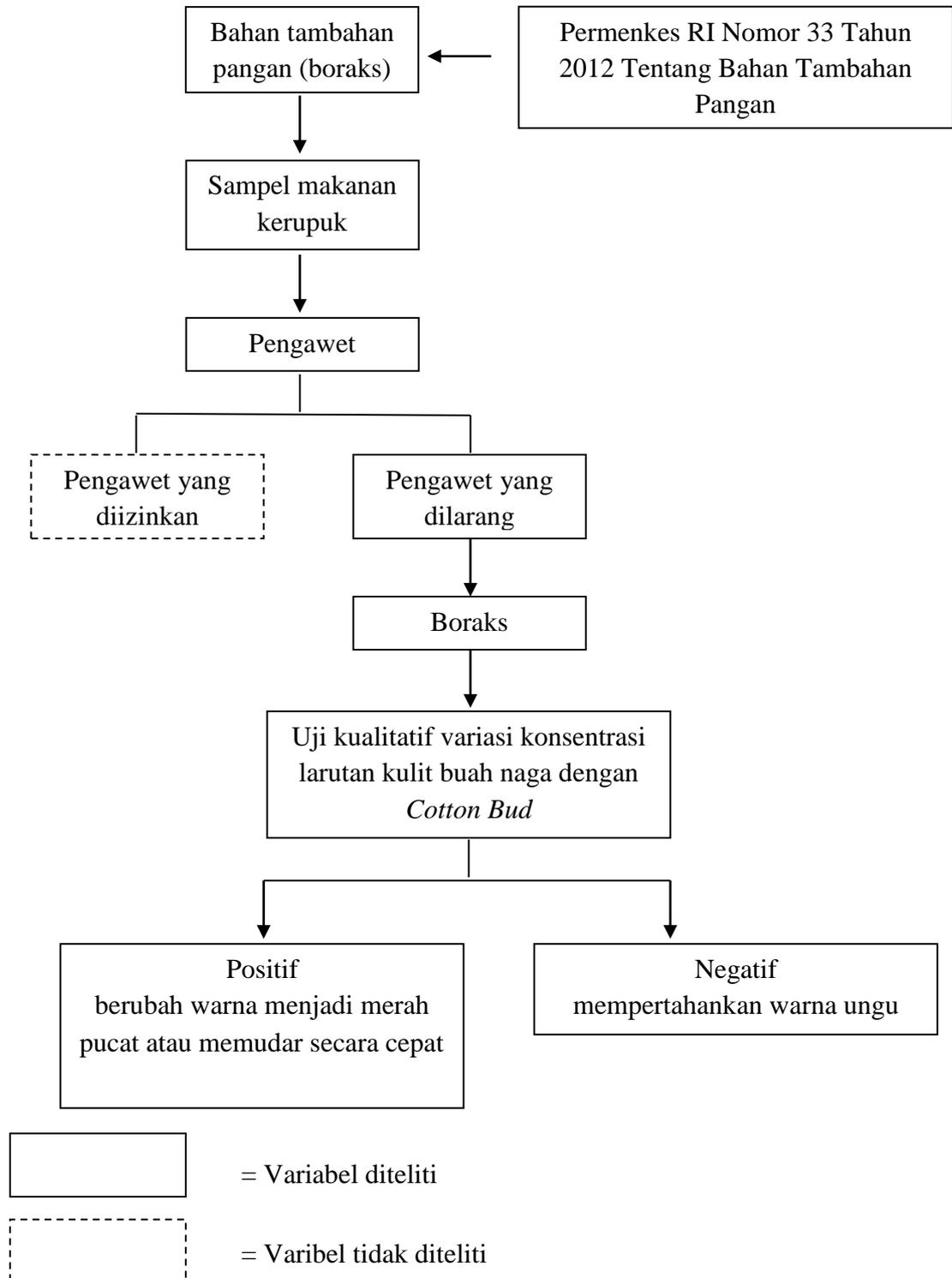
Keden yang memiliki los maupun kiosnya jumlah pedagang mencapai 228 untuk pedagang tetap, dan akan meningkat pada saat pasaran wage. Di tempat ini, transaksi antara penjual dan pembeli terjadi secara langsung, memungkinkan adanya proses tawar-menawar. Barang yang diperjualbelikan di Pasar biasanya adalah barang-barang kebutuhan sehari-hari. Pasar Keden termasuk pasar tradisional yang luas.

Pasar ini merupakan bertemunya pedagang dan pembeli dari beberapa kecamatan seperti Kecamatan Pedan, Trucuk, Karangdowo, Ceper, dan kecamatan lain yang berada di wilayah tersebut. Pasar Keden beroperasi setiap harinya dari hari senin hingga minggu, jam operasi pasar tersebut mulai pukul 06.00 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB akan tetapi biasanya pedagang sayuran dan kebutuhan pokok di Pasar Keden memulai operasi lebih cepat dari pedagang lainnya.

Pedagang Pasar Keden berasal dari beberapa daerah baik Kabupaten Klaten maupun luar Kabupaten Klaten. Tetapi, banyak pedagang yang berasal dari Kecamatan Pedan. Pasar Keden di Kecamatan Pedan menjadi pusat perhatian bagi daerah sekitarnya, terutama bagi warga Kecamatan Pedan sendiri. Pasar ini merupakan pusat keramaian karena lokasinya yang dekat dengan pemukiman padat penduduk, sehingga menjadi tempat utama bagi

masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari melalui aktivitas belanja.

B. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

C. Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

1. Hipotesis

Terdapat perubahan warna memudar menjadi merah pucat atau tidak meninggalkan warna merah pada *Cotton Bud* ekstrak larutan kulit buah naga pada sampel kerupuk yang terdeteksi mengandung boraks.

2. Pertanyaan Penelitian

- a. Bagaimanakah efektivitas larutan ekstrak kulit buah naga menggunakan *Cotton Bud* dengan konsentrasi 10% sebagai pendeteksi kandungan boraks pada kerupuk di Pasar Keden Kabupaten Klaten Tahun 2025?
- b. Bagaimanakah efektivitas larutan ekstrak kulit buah naga menggunakan *Cotton Bud* dengan konsentrasi 20% sebagai pendeteksi kandungan boraks pada kerupuk di Pasar Keden Kabupaten Klaten Tahun 2025?
- c. Bagaimanakah efektivitas larutan ekstrak kulit buah naga menggunakan *Cotton Bud* dengan konsentrasi 30% sebagai pendeteksi kandungan boraks pada kerupuk di Pasar Keden Kabupaten Klaten Tahun 2025?