

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Umum Tentang DBD**

##### **1. Pengertian Demam Berdarah Dengue**

Demam berdarah merupakan penyakit demam akut yang tidak hanya menyerang anak-anak tetapi juga orang dewasa dan dapat menyebabkan kematian. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Kurniati, 2017).

Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus dari *famili Flaviviradae* dengan genus *Flavivirus*. Virus ini memiliki serotipe yang dikenal sebagai DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Hingga saat ini, secara klinis, penyakit ini memiliki tingkat manifestasi yang berbeda-beda tergantung pada serotipe virus dengue. Demam berdarah tersebar luas di daerah tropis, dengan variasi risiko lokal yang dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan urbanisasi (Febrianti, 2021).

##### **2. Tanda dan Gejala Demam Berdarah Dengue**

Kriteria diagnostik klinis dan laboratorium dapat digunakan untuk mendiagnosis demam berdarah. Gejala dan tanda demam berdarah yang dapat terlihat pada pasien dengan diagnosis klinis dan laboratorium tercantum di bawah ini:

###### **a) Diagnosa Klinis**

Demam tinggi yang berlangsung selama 2 hingga 7 hari dengan suhu tubuh 38-40°C, yang menyebabkan pendarahan kulit ringan, bintik-bintik merah pada kulit, pendarahan dari mata, mimisan, gusi berdarah, muntah berdarah, tinja berdarah, dan darah dalam urin. Nyeri pada sendi dan otot serta bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah. Pembesaran hati (*hematomegali*). Syok. Kehilangan nafsu makan, lemas, mual, muntah, nyeri perut, diare, dan sakit kepala merupakan tanda-tanda klinis umum lainnya.

b) Diagnosa Laboratorium

Terjadi penurunan konsentrasi trombosit hingga 100.000/mmHg dan peningkatan hematokrit sebesar 20% atau lebih pada trombositopenia pada hari ke 3-7.

### 3. Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

a) Agent

Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue, yaitu salah satu jenis virus yang ditularkan oleh arthropoda dari genus B (arbovirus). Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan salah satu genus *Flaviviridae* dan nyamuk *Aedes albopictus* yang merupakan vektor penularan penyakit DBD, membawa anggota genus Flavivirus. Den-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 merupakan empat serotipe virus dengue yang dapat dibedakan dengan metode serologi. Virus yang umum adalah virus dengue tipe 1 dan tipe 3. Masa inkubasi virus dengue ini adalah tiga sampai tujuh hari, selama masa tersebut virus berada di dalam tubuh manusia. Selama masa tersebut, orang yang terkena merupakan sumber penularan penyakit DBD (Ariani 2016).

b) Host

Manusia merupakan inang pertama virus ini. Virus ini beredar dalam nyamuk yang tidak terinfeksi dan dalam darah orang yang terinfeksi saat mereka mengalami demam. Virus ini kemudian berkembang dalam nyamuk selama 8 hingga 10 hari sebelum ditularkan ke manusia lain melalui gigitan atau darah. Penularan gejala demam berdarah terjadi dari orang yang darahnya mengandung virus dengue (yang menular). Virus dengue berada dalam darah selama 4 hingga 7 hari, muncul 1 hingga 2 hari sebelum demam (masa inkubasi).

Bila nyamuk menggigit penderita demam berdarah, virus dalam darah akan masuk ke perut nyamuk. Virus kemudian menyebar ke seluruh tubuh nyamuk dan kelenjar ludah. Seminggu setelah menghisap darah penderita demam berdarah, nyamuk siap menularkan

virus ke orang lain. Virus tetap berada di dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu, nyamuk *Aedes aegypti* yang telah menghisap virus demam berdarah akan menularkan virus tersebut seumur hidupnya. Virus demam berdarah hanya dapat ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan gejala demam berdarah. Beberapa faktor yang memengaruhi inang adalah:

1. Umur

Umur merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kerentanan terhadap infeksi virus dengue. Meski baru berusia beberapa hari, semua kelompok umur dapat terinfeksi virus dengue.

2. Jenis Kelamin

Sampai saat ini, tidak ada perbedaan dalam kerentanan terhadap demam berdarah dengue (DHD) yang diamati antara jenis kelamin.

3. Nutrisi

Teori nutrisi berpengaruh terhadap tingkat keparahan penyakit dan berkaitan dengan teori imunologi yang menyatakan bahwa gizi yang baik mempengaruhi pembentukan antibodi dan infeksi virus dengue yang berat terjadi akibat adanya respon antigen dan antibodi yang cukup baik.

4. Populasi

Terjadinya infeksi virus dengue didukung oleh kepadatan penduduk yang tinggi, karena jumlah kasus demam berdarah dengue (DBD) meningkat di daerah yang padat penduduk.

5. Mobilitas Penduduk

Mobilitas penduduk memegang peranan penting dalam penularan infeksi virus dengue (Ariani, 2016).

c) Lingkungan

Keadaan dan pengaruh eksternal yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan suatu organisasi serta mempengaruhi munculnya penyakit demam berdarah disebut lingkungan.

### 1. Letak Geografis

Penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue tersebar luas di banyak negara, terutama di daerah tropis dan subtropis antara 30° LU dan 40° LS, seperti Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Karibia, yang memengaruhi sekitar 50 hingga 100 juta orang setiap tahun.

### 2. Musim

Penyebaran wabah ini terutama terjadi pada musim hujan dan sangat erat kaitannya dengan kelembaban udara pada periode tersebut. Hal ini mengakibatkan meningkatnya aktivitas vektor saat menggigit, karena hal ini didukung oleh lingkungan yang mendukung selama musim kawin (Ariani, 2016).

## **B. Tinjauan Umum Mengenai Nyamuk *Aedes sp.***

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang dapat menularkan virus dengue yang menyebabkan penyakit demam berdarah dengue. Virus ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti*. Akan tetapi, nyamuk *Aedes aegypti* lebih berperan dalam menularkan virus dengue dibandingkan nyamuk *Aedes albopictus*. Hal ini dikarenakan habitat nyamuk *Aedes aegypti* lebih dekat dengan habitat manusia dibandingkan dengan habitat nyamuk *Aedes albopictus* yang hidup di kebun dan rawa (Oktavia, 2018).

### **a) Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti***

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Subphylum : Uniramia  
Kelas : Insekta  
Ordo : Diptera  
Subordo : Nematosera  
Familia : Culicidae  
Sub family : Culicinae  
Genus : *Aedes*

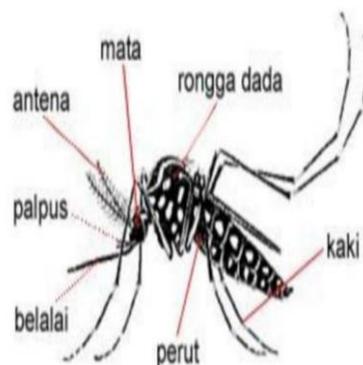
Spesies : *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (Sulle,2021).

**b) Morfologi *Aedes aegypti***

Salah satu serangga yang sangat berperan penting dalam bidang kesehatan adalah nyamuk. Nyamuk *Anopheles* berperan sebagai vektor penularan penyakit malaria pada manusia, sedangkan nyamuk *Culex* berperan sebagai vektor penularan penyakit *Japanese Encephalitis* dan nyamuk *Aedes Aegypti* berperan sebagai vektor penularan penyakit demam berdarah. Beberapa genus nyamuk, antara lain *Culex*, *Aedes*, dan *Anopheles*, juga dapat menularkan penyakit kaki gajah. Selain itu, nyamuk juga dapat menularkan berbagai macam penyakit pada hewan (Sulle, 2021).

Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* memiliki morfologi yang sangat mirip, tetapi keduanya dapat dibedakan dari permukaan skutumnya yang berwarna putih. Dua garis putih sejajar di bagian punggung (dorsal) dan dua garis putih melengkung mengapit skutum nyamuk *Aedes Aegypti*. *Aedes Albopictus* juga memiliki skutum berwarna hitam, tetapi hanya terlihat garis putih tebal di bagian punggung (Oktavia, 2018).

Rosmayanti (2014) menyatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil, yakni 4 hingga 13 mm. Nyamuk dewasa ini bertubuh ramping dengan bintik-bintik putih di sekujur tubuhnya. Bagian tubuhnya meliputi paha atau kepala, toraks, dan abdomen.



Gambar 1. Morfologi Nyamuk  
(Sumber : Elviani dkk, 2019)

Pada nyamuk betina, kepala nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk bulat (*clypeus*), sedangkan pada nyamuk jantan bentuknya lebih polos. Selain itu, pada bagian caput terdapat probosis silindris dengan bentuk hitam, panjang, lurus, dan ramping. Pada nyamuk jantan, probosis ini memiliki panjang  $0,76 \pm 0,04$  mm, sedangkan pada nyamuk betina panjangnya  $0,66 \pm 0,03$  mm. Pada nyamuk jantan, rahang atas (*maxillary palps*) pada mulut nyamuk terdapat 5 ruas bersisik putih, sedangkan pada nyamuk betina terdapat palpus pendek bersisik putih (Sulle, 2021).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tiga ruas toraks: pototoraks, mesothoraks, dan metathoraks. Toraks memiliki sepasang sayap. Mesothoraks ditandai dengan garis-garis putih yang memungkinkannya dibedakan dari spesies lain. Pada setiap ruas toraks terdapat sepasang kaki: femur (paha), tibia (betis), dan tarsus (tarsus). Cincin putih terdapat pada ruas-ruas kaki (Subekti, 2018).

### c) Siklus Hidup *Aedes aegypti*



Gambar 2. Siklus Hidup  
(Sumber : Manik, 2023)

#### 1. Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang kecil, hitam, bulat, panjang, dan lonjong menyerupai torpedo. Garis-garis dapat terlihat pada dinding luar (*eksokorion*) telur nyamuk *Aedes aegypti*, membentuk pola seperti sarang lebah.



Gambar 3. Telur  
(Sumber : Mastia, 2017)

## 2. Larva

Larva *Aedes aegypti* tidak berkaki dan terbentuk dari rambut-rambut sederhana yang tersusun simetris bilateral. Selama pertumbuhannya, larva ini mengalami empat kali pergantian kulit (*edisis*). Larva yang terbentuk satu demi satu disebut stadium larva I, II, III, IV (Selvyany A, 2017). Larva *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

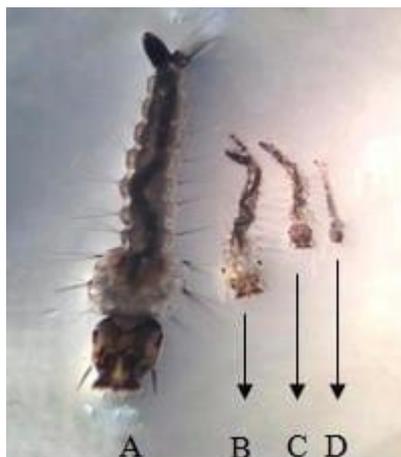
- a. Terdapat corong udara pada ruas terakhir.
  - b. Tidak terdapat bulu-bulu seperti kipas pada bagian perut.
  - c. Terdapat pecten pada corong.
  - d. Corong udara dilengkapi dengan rumbai-rumbai dan bulu-bulu.
  - e. Terdapat 8 hingga 20 sisik sisir pada setiap sisi ruas perut.
- Pertumbuhan larva bergantung pada persediaan makanan dan suhu. Larva mengalami proses pertumbuhan yang disebut instar. Menurut Liana (2017), waktu pertumbuhan dari instar 1 hingga 4 kurang lebih enam hari.

Ciri-ciri stadium larva (Selvyany A, 2017) adalah:

- a. Larva stadium I: Tubuhnya sangat kecil, berwarna bening, panjangnya 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum tampak jelas dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam.
- b. Larva stadium II tumbuh berukuran antara 2,5 sampai 3,9 mm, duri-duri toraksnya belum tampak jelas dan corong pernapasannya sudah berwarna hitam.

c. Larva stadium III: berukuran 4-5 mm, duri toraks pertama terlihat jelas dan sifon udara berwarna hitam kecokelatan saat bernapas.

d. Larva stadium IV berukuran 5-6 mm dan memiliki kepala berwarna gelap. Berdasarkan anatominya, yaitu kepala (*cephal*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*), ada kemungkinan larva sudah lengkap pada stadium ini. Larva ini membutuhkan waktu 2-3 hari.



Gambar 4. Larva Instar I(D), Larva Instar II(C), Larva Instar III(B), Larva Instar IV(A)  
(Sumber : Lema dkk, 2021)

#### 1. Pupa

Pada tahap pupa ini, pupa tidak lagi membutuhkan makanan yang berasal dari mikroorganisme atau jasad renik. Kulit pupa akan berubah warna sesuai dengan munculnya nyamuk baru. Setelah 10 hingga 14 hari, kulit pupa akan larut dan secara bertahap akan menetas menjadi generasi nyamuk baru (Ariani, 2016).



Gambar 5. Pupa  
(Sumber : Mastia, 2017)

## 2. Nyamuk Dewasa

Garis-garis dan bintik-bintik putih dapat terlihat pada sendi kaki, toraks, dan abdomen nyamuk dewasa spesies *Aedes sp.* Garis lengkung dapat terlihat di sisi kanan dan kiri, sedangkan terdapat dua garis membujur di bagian dorsal toraks, yang dikenal sebagai pola lyra (Kholillah, 2019).

Antena nyamuk betina pendek dan berbulu tipis (*spesies pilose*). Sebaliknya, antena nyamuk jantan panjang dan berbulu lebat. Ada tiga ruas toraks: protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Ada tiga pasang kaki pada toraks dan sepasang sayap pada ruas kedua (*mesotoraks*). Perut terbagi menjadi delapan ruas, dengan bintik-bintik putih keperakan pada setiap ruas. Di ujung atau di ujung ruas terakhir, ada organ kopulasi berupa cercis pada nyamuk betina dan hypogeum pada nyamuk jantan.



Gambar 6. Nyamuk Dewasa  
(Sumber : Halimatussyadiah, 2023)

### d) Tempat Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes sp.* lebih suka bertelur di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi burung, pot bunga, pembuangan air dari kulkas, talang air, dan sumur, serta bak mandi, gelas, tong air, tangki air, barang bekas yang menampung sisa air hujan, dan tempat penampungan air. Menurut survei di Yogyakarta, dari 89 sampel sumur yang diuji, 35% positif mengandung *Aedes aegypti* pada musim kemarau dan 51% pada musim hujan.

**e) Perilaku Hidup Nyamuk *Aedes aegypti***

Jika perilaku nyamuk *Aedes aegypti* diketahui, maka nyamuk tersebut dapat diberantas secara efektif. Perilaku nyamuk *Aedes aegypti* meliputi perilaku menghisap darah, beristirahat, dan berkembang biak (Amalia, 2016).

1. Perilaku mencari darah

Nyamuk betina membutuhkan darah untuk kopulasi. Nyamuk betina membutuhkan protein untuk menghasilkan telur. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang menghisap darah pada siang hari (penggigit siang hari), terutama nyamuk yang berusia antara 1 hingga 8 hari, dalam hal kebiasaan makannya. Semakin tua usianya, semakin besar kemungkinan ia akan mengubah kebiasaannya untuk menghisap darah secara aktif pada malam hari (penggigit malam hari).

2. Perilaku istirahat

Pada nyamuk, perilaku istirahat memiliki dua makna: istirahat yang sebenarnya sambil menunggu telur tumbuh dan istirahat sementara saat nyamuk mencari darah. Nyamuk biasanya mencari tempat yang teduh, lembab, dan aman untuk beristirahat. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat yang dekat dengan tanah.

3. Perilaku berkembangbiak

Nyamuk *Aedes aegypti* bertelur dan berkembang biak di bak mandi, genangan air di pot, air dalam botol, tong, baskom, ember, vas bunga, batang atau daun tanaman, dan piring bekas. Larva menetas dari telur dalam waktu satu hingga dua hari. Nyamuk bertelur antara 50 hingga 150 butir setelah bertelur. Bergantung pada suhu air 30 hingga 40 derajat Celsius, siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dari telur hingga dewasa rata-rata 8-14 hari (Andriani, 2019).

4. Umur nyamuk

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki rentang hidup selama 34 minggu. Penularan virus lebih tinggi pada musim hujan, saat nyamuk

hidup lebih lama. Faktor lingkungan memengaruhi rentang hidup nyamuk *Aedes aegypti* (Andriani, 2019).

### C. Tinjauan Tentang Pengendalian Vektor DBD

Secara garis besar, ada lima cara untuk mengendalikan vektor nyamuk *Aedes sp.*: kimiawi, radiasi, mekanis, pengelolaan lingkungan dan biologis.

1. Pengendalian vektor secara kimia dengan insektisida dapat dilakukan terhadap nyamuk dewasa dan larva. Untuk nyamuk dewasa dapat digunakan insektisida dalam bentuk semprot. Untuk larva, dapat digunakan insektisida dengan cara membunuh dengan melarutkan golongan organofosfat (*Temephos*) dalam air.

2. Pengendalian vektor secara radiasi dengan menggunakan dosis tertentu senyawa radioaktif terhadap nyamuk *Aedes jantan* yang dapat menyebabkan kemandulan. Meskipun nyamuk *Aedes* akhirnya kawin, telur yang dihasilkan tidak dibuahi.

3. Pengendalian secara biologis dilakukan dengan menggunakan predator alami seperti ikan cupang yang ditempatkan di tempat penampungan air tempat larva dapat tumbuh.

4. Pengendalian secara mekanis dengan memasang kain kasa dan menggunakan AC untuk mengurangi jumlah nyamuk *Aedes* di dalam rumah.

5. Pemasangan kawat kasa pada lubang ventilasi rumah dan penerapan gerakan 3M, yaitu mengosongkan tempat penampungan air minimal seminggu sekali, akan membantu nyamuk dan jentik *Aedes* terhindar dari kontak dengan manusia. Penutupan tempat penampungan air agar tidak dimanfaatkan nyamuk sebagai tempat berkembang biak dan bertelur. Bagi nyamuk genus *Aedes sp.*, mengubur benda-benda yang dapat menampung air hujan dapat menjadi tempat berkembang biak dan bertelur.

Upaya pencegahan dan pengendalian penularan penyakit demam berdarah untuk mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan melalui pengendalian jentik dan *fogging*, sehingga penularan penyakit demam berdarah dapat dicegah atau dikurangi (Sutriyawan, 2021).

Indonesia memiliki banyak ragam jenis tanaman yang telah di manfaatkan oleh banyak orang untuk berbagai keperluan, salah satunya sebagai pengembangan bahan aktif untuk inteksida alami sebagai alternatif pengganti inteksida kimia. Beberapa jenis tanaman di indonesia memiliki aktifitas larvasida terhadap larvasida *Aedes aegypti*, tanaman tersebut berupa serai dapur, zodia, melati, nilam, tembakau, lengkuas, serai wangi, kayu jati, pohon tanjung, kayu putih, daun sirih, jeruk manis, sirsak, legundi, karika, buah pare, ceremai, daun dewa, buah bit, akar wangi, jinten, mangkokan, kemangi, nimba, kamandrah (Astriani & Widawati, 2016).

#### D. Tinjauan Umum Tentang Daun Sintrong

Mukherji (1985) menyatakan bahwa daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides* Benth. S. Moor.) mempunyai kedudukan taksonomi dalam sistematika tumbuhan:

##### a) Klasifikasi Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides* Benth. S. Moor.)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Asterales*

Family : *Asteraceae*

Genus : *Crassocephalum*

Spesies : *Crassocephalum crepidioides* Benth. S. Moore



Gambar 7. *Crassocephalum crepidioides* Benth. S. Moor  
(Sumber : Saputra, 2018)

## **b) Morfologi Daun Sintrong**

Sintrong merupakan tumbuhan herba yang tingginya dapat mencapai 1 meter, berbatang tegak dan sedikit berair. Daun tersebar dengan tangkai bertelinga. Bila diremas, daunnya mengeluarkan aroma khas dan tunggal. Helaian daunnya berbentuk lonjong dengan ujung runcing dan tepi bergerigi. Bunganya terdiri atas umbi yang saling menyambung dengan ujung berwarna merah. Umbi berwarna hijau yang ujungnya berwarna jingga kecokelatan hingga merah bata, mengguguk dan berdiri tegak setelah berbuah. Setelah berbunga, buahnya menyebar berbentuk lingkaran dengan bulu-bulu halus berwarna putih. Setelah matang sempurna, bijinya mudah terbawa angin (Saputra, 2018).

## **c) Kandungan Daun Sintrong**

Menurut Duryat dkk. (2017), daun ini mengandung senyawa bermanfaat seperti polifenol, saponin, dan flavonoid (Saputra, 2018).

### **1. Flavonoid**

Kelompok fenol yang dapat menyebabkan penggumpalan protein dan mengurangi permeabilitas dinding sel dalam saluran pencernaan. Hal ini mengganggu transportasi nutrisi, menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan akhirnya kematian larva. Flavonoid juga bertindak sebagai penghambat pernapasan. Senyawa ini menghambat metabolisme energi dalam mitokondria dengan merusak sistem transpor elektron. Hal ini menyebabkan berkurangnya pemanfaatan oksigen oleh mitokondria (Oktavia, 2018).

### **2. Saponin**

Senyawa saponin merupakan senyawa yang dapat menghambat dan membunuh larva dengan cara merusak membran sel dan mengganggu metabolisme larva. Senyawa saponin yang berfungsi sebagai racun lambung ini bekerja dengan cara menyerang sistem pencernaan. Melalui saluran pencernaan, senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva dan mempengaruhi larva. Saponin bekerja dengan cara mendenaturasi enzim dan protein dalam sel. Saponin memiliki

kemampuan untuk menyebar melalui membran luar dan dinding sel yang sensitif. Kemudian, saponin akan berikatan dengan membran sitoplasma sehingga menyebabkan gangguan dan penurunan stabilitas membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma keluar dari sel dan menyebabkan kematian (Ishak dkk, 2019).

### 3. Polifenol

Polifenol efektif sebagai penghambat pencernaan dan mengurangi kemampuan pencernaan serangga. Ekstrak tanaman dapat bertindak sebagai racun lambung dan pernapasan karena kandungan polifenolnya. Ketika dikonsumsi oleh larva, polifenol dapat menjadi racun lambung dan meracuni larva melalui saluran pernapasan yang terletak di permukaan tubuh larva (Purnamasari dkk, 2017).

#### **d) Manfaat Daun Sintrong**

Masyarakat setempat sering mengonsumsi daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moor.) sebagai lalapan. Secara tradisional, daun ini juga digunakan sebagai obat kumur dan untuk menyembuhkan serta untuk mengeringkan dan menyembuhkan luka.