

Keragaman Morfologi Genetik Dan Kualitas Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) di Provinsi Aceh

Uchti Nuzul Qinanti Lubis^{1*}, Ajmir Akmal² dan Diah Fridayati³

^{1,3}Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Jl. Almuslim Matangglumpangdua Indonesia

²Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Jl. Almuslim Matangglumpangdua, Indonesia

*uchti.nuzul@gmail.com

ABSTRACT

Mangosteen (Garcinia mangostana L.) is an exotic tropical fruit that has many benefits such as refreshing and stimulant. This plant is believed to be native to Sumatra. Despite its importance to the local economy, however, the presence of mangosteen in Aceh Province is rarely reported. The aim of this research is to access mangosteen in Aceh regarding distribution, production, genetic variability and land suitability for mangosteen production. Research was conducted in three main production centers, namely, North Aceh, East Aceh and Pidie Jaya District from August-November 2016. Mangosteen characters, cultivation methods and quality were evaluated from field visits and interviews with farmers and merchandisers. The research results show that mangosteen is widely distributed in Aceh. Most of the trees in wild populations with ages ranging from 40 to 70 years, are cultivated in forests known as 'mangosteen forests' as well as in home gardens. Mangosteens show great variation in tree morphology, leaves, and fruit. Flowering times vary between regions. The hydrological conditions in Aceh and agroecological suitability for producing mangosteen are very good

Keywords: Agroecology, Fruits Tree, Hydrology, Mangosteen Forest, Wild Populations

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana L.*) merupakan buah tropis yang kaya dengan kandungan anti oksidan, dan saat ini telah banyak diolah menjadi suplemen kesehatan Kasiat yang besar tersebut menjadikan budidaya manggis sangat menguntungkan. Tanaman manggis dipercaya berasal dari Sumatera, dan telah banyak kajian yang mendukung keberadaan tersebut. Namun demikian, keberadaan manggis di wilayah Aceh masih belum banyak dikaji.

Kajian manggis di Aceh perlu dilakukan karena berbagai alasan. Pertama, Aceh merupakan pintu keluar berbagai komoditas ekspor tradisional Sumatera ke negara-negara lain di utara Indonesia (Hasan, 2011). Kedua, Provinsi Aceh secara alamiah merupakan salah satu daerah penghasil manggis di Indonesia. Pada 2013, tercatat produksi manggis sebesar 74.4 ton (BPS 2013). Ketiga, menurut pengakuan penduduk setempat banyak yang memiliki tanaman manggis berusia puluhan tahun.

Potensi wilayah pengembangan manggis di provinsi Aceh cukup besar. Pada saat ini, pertanaman manggis tersebar pada hampir di seluruh wilayah, di antaranya adalah Aceh timur, Aceh Utara dan Pidie Jaya dengan luasan total mencapai 529 hektar. Peran pertanian cukup penting di provinsi Aceh, pada tahun 2015 sumbangan sektor pertanian pada pendapatan domestik regional bruto (PDRB) mencapai 5.4% dan sektor hortikultura mencapai 0.03% (BPS, 2015).

Selain itu ketersediaan lahan, Provinsi Aceh juga memiliki karakteristik iklim yang khas. Menurut BMKG, pengaruh musim hujan dan musim kering tidak terlalu kuat di sebagian wilayah aceh. Dengan kata lain, kondisi iklim antara musim hujan dan musim kering tidak terlalu mencolok. Pada banyak literatur terkait produksi manggis, faktor iklim besar peranannya terhadap kejadian getah kuning dan keberhasilan pembungaan. Getah kuning merupa suatu permasalahan dalam buah manggis dimana kehadiran getah kuning pada manggis membuat daya tarik permintaan ekspor berkurang, selain itu emaran getah kuning pada aril mengakibatkan buah terasa pahit sehingga dapat menurunkan kualitas buah tersebut.

Pemberian irigasi tetes pada tanaman manggis selama proses perkembangan buah dapat menurunkan persentase getah kuning dari 41,50-52,00% menjadi 21,77-33,50% atau berkurang sekitar 20-58%, dan juga meningkatkan jumlah buah manggis yang bebas getah kuning dari 28,7-32,87% menjadi 40,90-47,97% (meningkat 24-67%), dan 55,10-57,0% (meningkat 67-98%) jika pengairan dikombinasikan dengan pemberian pupuk (Jawal 2013) Namun demikian, kajian getah kuning pada pertanaman manggis di propinsi Aceh masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penyebaran dan identifikasi kualitas manggis di Provinsi Aceh perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan pendapatan daerah dan meningkatkan ketersediaan buah nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran, keragaman genetik dan kualitas buah manggis di Provinsi Aceh, Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tiga kabupaten yakni Kab. Aceh Timur, Kab. Pidie Jaya, dan Kab. Aceh Utara, Provinsi Aceh pada bulan Agustus-November 2016. Karakteristik agroekologi dari lokasi studi diperoleh dari stasiun pengamat cuaca terdekat dan disajikan pada Tabel 1.

Pada masing-masing kabupaten ditentukan 3-4 kecamatan dan pada masing-masing kecamatan ditentukan 2-3 desa yang dijadikan sebagai wilayah studi. Penentuan lokasi kecamatan dan desa yang menjadi lokasi studi berdasarkan informasi dari Dinas Pertanian setempat, pedagang di pasar, masyarakat dan pustaka. Di setiap wilayah studi, kegiatan didampingi oleh penduduk lokal yang mengetahui keberadaan tanaman manggis dan sejarah pertanaman.

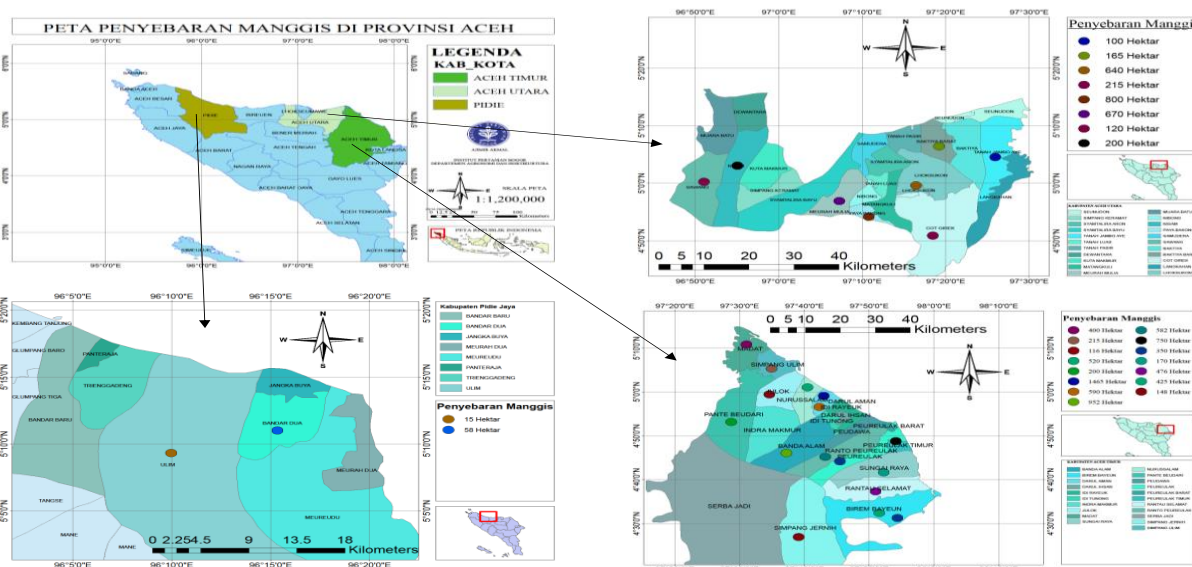
Pada setiap lokasi (Desa) dilakukan kunjungan pada 5-10 orang petani untuk dilakukan wawancara terkait pertanaman manggis seperti umur, asal usul, waktu panen, cara budidaya, dan kualitas manggis yang dihasilkan. Kunjungan ke lapangan dilakukan untuk mengukur posisi akses, diameter pohon, dan karakter morfologi lain yang terkait. Pengukuran ukuran buah dan kejadian getah kuning dilakukan dengan mengukur 20 buah per lokasi. Karakterisasi tanaman dan buah manggis dilakukan mengikuti ketentuandeksriptor tanaman manggis (Tabel 2 dan 3) dengan sedikit penyesuaian (IPGRI, 2003).

Penentuan zona hidrologi dilakukan dengan terlebih dahulu melaksanakan survei kondisi-kondisi hidrologi yang cukup. Survei mencakup prosedur-prosedur pengumpulan data di lapangan, sampai pengolahan data. Survei meliputi pengelompokan suatu wilayah berdasarkan keadaan hidrologi dimana dikaitkan dengan potensi pengembangan manggis premium bebas getah kuning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran dan Agroekologi Tanaman Manggis

Tanaman manggis dapat ditemukan di hampir seluruh wilayah Provinsi Aceh, tetapi pertanaman yang secara intensif diusahakan terdapat di tiga kabupaten yaitu Kabupate Pidie Jaya, Kabupaten Aceh Utara, dan Kabupaten Aceh Timur (Gambar 1). Kabupaten Aceh Timur memiliki areal tanaman manggis terluas, diikuti oleh Kabupaten Aceh Utara dan Pidie Jaya. Wilayah lain seperti Kab Aceh Tenggara, Kabupaten Aceh Barat dan Kabupaten Aceh besar ditemukan tanaman manggis dalam populasi yang kecil dan terfragmentasi.



Gambar 1. Peta penyebaran tanaman manggis di Provinsi Aceh. Populasi tanaman manggis disimbolkan dengan intensitas warna, semakin gelap maka populasi semakin tinggi. Warna melambangkan populasi manggis.

Kabupaten Aceh Timur merupakan kabupaten terluas di provinsi Aceh yakni 6,286 km². Sebagai sentra manggis, tanaman tersebar merata di seluruh wilayah dengan luas total 7797 ha (BPS, 2015). Dari 24 kecamatan, hanya di Kecamatan Serbajadi dan Kecamatan Idi Timur yang sulit ditemukan tanaman manggis. Luas kebun manggis per kecamatan berkisar 19-1465 ha, dengan rata-rata luas 354 ha. Kecamatan yang memiliki areal budidaya paling luas adalah Kec. Darul Aman (1465 ha) diikuti Kecamatan Banda Alam (952 ha) dan Kecamatan Peurelak Timur (750 ha). Namun demikian, produksi manggis di Kabupaten Aceh Timur tergolong rendah, yakni rata-rata 5.1 ton per tahun, yang utamanya dihasilkan dari Kecamatan Darul Aman, Kecamatan Banda Alam dan Kecamatan Peurelak Timur. Rendahnya produksi tersebut diduga karena banyaknya tanaman yang rusak. Berdasarkan catatan Dinas Pertanian setempat, dari 7797 ha areal yang ada sebanyak 7019 ha mengalami kerusakan baik oleh angin maupun karena hama penyakit. Selain itu, ada kemungkinan produksi tidak sepenuhnya dicatat secara resmi karena adanya konsumsi lokal dan produksi untuk rumah tangga.

Pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Aceh Timur, tanaman manggis tersebar merata di desa-desa yang ada. Tanaman manggis banyak tumbuh di hutan, kebun campuran dan pekarangan. Menurut pengakuan petani, sebagian besar manggis di Kabupaten Aceh Timur adalah tumbuh alami tanpa perawatan khusus. Mereka meyakini tanaman manggis tersebut hasil penyebaran alami sehingga jarak antar tanaman atau jarak dari rumah menjadi tidak beraturan. Usia pohon manggis berkisar 40-60 tahun, dan khususnya di Kecamatan Darul Aman banyak pohon berumur di atas 60 tahun. Tanaman manggis sering ditemukan berdampingan dengan pohon durian yang juga berusia tua.

Kabupaten Pidie Jaya memiliki areal tanaman manggis tercatat sebanyak 83 ha dari total luas kabupaten 1074 km². Ada 4 dari 8 kecamatan di Kabupaten Pidie Jaya yang memiliki pertanaman manggis. Areal paling luas ada di Kec. Bandar Dua (58 ha) dan Kecamatan Ulim (19 ha) diikuti Kecamatan Jangka Buyu dan Kecamatan Bandar Baru. Lokasi tanaman manggis hampir sama dengan Kabupaten Aceh Timur yakni terletak di hutan, kebun campuran dan pekarangan. Berbeda dengan wilayah lain, tanaman manggis di Kab Pidie Jaya lebih banyak tanaman berada di pekarangan atau kebun campuran. Kec. Bandar Dua diduga

merupakan pusat manggis di Kab. Pidie Jaya dilihat dari umur tanaman yang berusia 60-70 tahun, mirip dengan di Kecamatan Darul Aman di Kabupaten Aceh Timur. Pada saat penelitian dilakukan, ada upaya dari Pemda Pidie Jaya mengembangkan tanaman manggis dari bibit sambungan asal entres setempat yang memiliki kualitas baik. namun ada beberapa tanaman muda yang tumbuh dari hasil biji tanaman tua yang tumbuhnya tanpa di budidayakan dengan jumlahnya yang sangat banyak dan sudah pernah berbuah satu kali. Produksi buah yang dihasilkan belum optimal dan rata rata umur tanaman manggis muda ini antara 8 sampai 15 tahun.

Luas areal manggis di Kabupaen Aceh Utara tidak diketahui secara pasti, tetapi diperkirakan mencapai ratusan hektar terutama yang ada di hutan dan kebun-kebun campuran. Luas wilayah kabupaten adalah 3237 km² yang terbagi menjadi 27 kecamatan. Sebanyak 17 kecamatan memiliki areal budidaya manggis yakni Kecamatan Muara Batu, Kecamatan Sawang, Kecamatan Nisam, Kecamatan Nisam Antara, Kecamatan Kuta Makmur, Kecamatan Geureundong Pase, Kecamatan Meurah Mulia, Kecamatan Syamtalira Aron, Kecamatan Lapang, Tanah Luas, Nibong, Matang Kuli, Kecamatan Paya Bakong, Kecamatan Lhoksukon, kecamatan Cot Girek, Kecamatan Baktiya Barat, Kecamatan Seunuddon, dan Kecamatan Tanah Jambo Aye. Kecamatan sentra utama adalah Kecamatan Meurah Mulia, Kecamatan Nisam Antara dan Kecamatan Lhoksukon. Secara umum, keberadaan tanaman manggis sama dengan kabupaten lain yakni tumbuh secara alami di pekarangan, kebun campuran bersama dengan tanaman durian, rambee dan langsung. Ada sebagian yang juga tumbuh di hutan-hutan. Menurut statistik, tercatat ada 1362 pohon produktif di Kabupaten Aceh Utara; namun angka tersebut disinyalir terlalu rendah.

Tabel 1, Karakteristik wilayah utama penyebaran manggis di Provinsi Aceh

No	Karakteristik	Aceh Utara	Aceh Timur	Pidie Jaya
1	Topografi	Begelombang 6.0-10.9%	Begelombang 6.0-10.9%	Begelombang 6.0-10.9%
2	Ketinggian tempat (m dpl)	0–308 m dpl	0–308 m	0 – 2 637 m
3	Habitat	Halaman belakang rumah, pinggiran dan perdesaan	Halaman belakang rumah, pinggiran dan perdesaan	Halaman belakang rumah, pinggiran dan perdesaan
4	Kemiringan lahan	SW	SW	SE
5	Tanaman sekitarnya	Semak, perpohan, tanaman perkebunan tahunan.	Semak, perpohan, tanaman perkebunan tahunan.	perpohan, tanaman perkebunan tahunan.
6	Drainase lahan	Ber drainase	Ber drainase	Ber drainase
7	Salinitas tanah (ada/tidak)	Ada	Ada	Tidak
8	Salinitas air (ada/tidak)	Ada	Ada	Ada
9	Kedalaman air tanah	50.1-100 cm	50.1-100 cm	50.1-100 cm
10	Kondisi lahan (basah atau kering)	kering	basah	Basah
11	Suhu tahunan (max-min)	30 ⁰ C	30 ⁰ C	28 ⁰ C
12	Curah hujan tahunan rata-rata (mm)	1000–2500 mm	1000–3.300 mm	1000– 2500 mm
13	Kejadian angin kencang (ada, tidak ada, sering)	Ada	Ada	Ada

Budidaya dan pemasaran hasil

Sebagian besar tanaman manggis yang dibudidayakan di Aceh merupakan tanaman alami yang berasal dari perbanyakan biji. Kecuali sebagian petani di Kab. Pidie Jaya yang mulai mengembangkan tanaman manggis secara komersial menggunakan sambungan.

Tanaman tumbuh di pekarangan, kebun campuran, dan daerah perbukitan/hutan (Gambar 2). Secara agroekologi, sebagian besar berada pada lahan kering dan pinggir-pinggir sungai. Budidaya tanaman manggis pada umumnya masih tradisional, tanpa ada pemeliharaan (pembersihan dan pemangkasan), dan jarang dipupuk (bahkan pemupukan tidak pernah dilakukan) dan tidak diberikan irigasi.

Beberapa hama menyerang buah seperti tupai dan serangga. Banyaknya buah yang dilubangi tupai mengakibatkan produksi buah rendah. Selain itu gangguan serangga pada buah manggis di Aceh mengakibatkan turunya kualitas buah dimana buah manggis yang terserangi sengatan serangga dapat melukai buah yang mengakibatkan buah mengeluarkan getah kuning yang pada akhirnya menurunkan kualitas buah. Ulat bulu juga ditemukan pada beberapa pohon. Penyakit yang sering didapati pada tanaman manggis seperti bercak daun, jamur upas, hawar benang dan busuk buah. Buah-buah muda mengalami rontok khususnya pada saat masih berwarna hijau terang atau putih.

Waktu berbuah bervariasi antar wilayah. Tanaman manggis di Kabupaten Pidie Jaya berbuah mulai Juni dan Agustus dengan puncak panen di akhir Desember. Tanaman mulai berbuah pada Juni dengan puncak berbuah pada September di Aceh Utara dan Timur. Panen dilakukan dengan memanjat dan menggunakan galah. Karena formasi tanaman yang tinggi, banyak buah yang terlewat di panen. Beberapa petani hanya mengumpulkan buah yang jatuh dan menjualnya pada pasar lokal atau dikonsumsi sendiri.

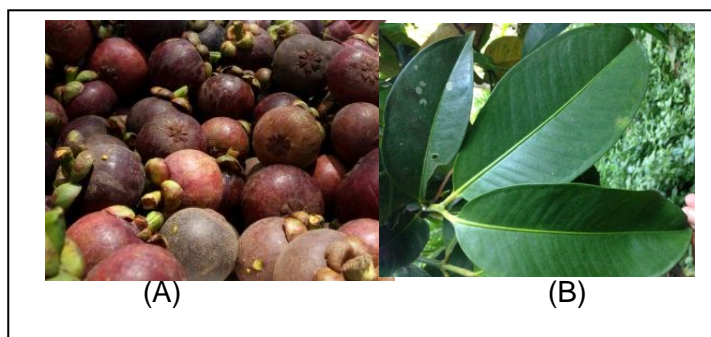
Hasil panen buah manggis dari daerah Pidie Jaya umumnya dipasarkan di Kabupaten Pidie Jaya, Kota Banda Aceh dan Kota Lhokseumawe dengan harga Rp 13,000 kg⁻¹. Pada saat produksi melimpah, penjualan oleh pedagang antar kota hingga Sumatera Utara dan Padang. Menurut pedagang, kualitas manggis asal Pidie Jaya amat baik, dan layak untuk pasar internasional seperti Malaysia dan Singapura. Produksi manggis dari Aceh Utara umumnya dipasarkan di kota-kota Aceh Utara, Banda Aceh, Lhokseumawe dan Sumatra Utara, bahkan ada beberapa pengumpul yang mengekspor ke Malaysia dengan harga jual lebih tinggi dari harga lokal. Harga lokal untuk jenis manggis yang berasal dari Aceh Utara mencapai Rp 18,000 kg⁻¹. Pemasaran manggis asal Aceh Timur untuk konsumsi setempat juga dijual di kota-kota di Aceh Timur, Banda Aceh, Lhokseumawe dan Sumatera Utara. Harga buah manggis asal Aceh Timur relatif lebih murah dibandingkan dengan daerah lain yakni Rp 7,000 kg⁻¹.

Keragaman Manggis di Aceh

Tinggi tanaman manggis rata di kabupaten Pidie Jaya khususnya di kecamatan Banda Dua mencapai 40-60 meter, ukuran batang yang mencapai 2-3 meter dalam bentuk lingkaran, daun tanaman manggis yang di daerah ini memiliki ciri khas tersendiri di mana daunnya memiliki panjang 18 – 20 cm, lebar 9 – 11 cm berwarna hijau pekat, daun baru muncul dan berpasangan dengan posisi berhadapan, buahnya yang sangat manis serta jumlah biji yang terdapat di dalam buah mencapai 6-7, bentuk buah bulat, warna kulit buah matang ungu tua kehitaman dengan permukaan kulit yang mulus.

Tanaman manggis yang tumbuh di Aceh Utara berumur tua, antara 60-70 tahun. Diantara tanaman tua tersebut terdapat beberapa tanaman muda yang tumbuh dari hasil biji tanaman tua. Manggis muda yang tumbuh tidak di budidayakan secara khusus yang jumlahnya sangat banyak dan sudah pernah berbuah beberapa kali namun produksi buah yang dihasilkan

belum optimal. Rata rata umur tanaman manggis muda antara 12 sampai 15 tahun. Jumlah cabang tanaman manggis termasuk banyak serta memiliki kanopi yang yang tidak terlalu luas, lebar tajuk mencapai 9 meter dan memiliki tinggi 50-60 meter. Ukuran lingkaran batang mencapai 1-2 meter. Daun manggis tidak terlalu besar panjang 15-18 cm dan lebar 8-10 cm, bentuk daun ellip dengan ujung runcing. Buah manggis di kabupaten ini memiliki ukuran yang sangat besar di dibandingkan dengan daerah lain di Aceh. Buah besar memiliki biji 5 – 6, bentuk buah bulat dan agak lonjong.



Gambar 2. Buah manggis dari Kab. Aceh Utara (A) dan bentuk daun manggis (B)

Tanaman manggis yang terdapat di Kabupaten Aceh Timur pada umumnya berumur 40-60 tahun, terdapat juga beberapa tanaman muda yang tumbuh dari hasil biji tanaman tua yang tumbuh alami. Tinggi tanaman manggis hampir sama di Kabupaten Aceh Timur yakni 50-60 meter. Keliling batang yang mencapai 1-3 meter. Daun manggis sangat tebal dengan ukuran daun panjang 20-25 cm dan lebar mencapai 19-22 cm. Manggis di daerah ini waktu berbuah ada sedikit perbedaan antar kecamatan pada Kec. Peurelak Timur waktu berbuah pada Juni, namun tidak semua tanaman berbuah. Waktu berbuah manggis di Aceh Timur umumnya Agustus dan September sedangkan puncak panen pada Oktober.

Ada beberapa kelompok tanaman manggis yang terdapat di Aceh (1) Kelompok besar: panjang daun >20 cm; lebar >10 cm; ketebalan kulit buah >9 mm; diameter buah >6,5 cm; berat buah >140 gram; (2) Kelompok sedang: panjang daun 17-20 cm; lebar 8,5-10 cm; ketebalan kulit buah 6-9 mm; diameter 5,5-6,5 cm; berat buah 70-140 gram.

Hidrologi dan Potensi Pengembangan Manggis

Wilayah Aceh terdapat 408 Daerah Aliran Sungai (DAS) besar sampai kecil. Aceh memiliki beberapa danau seperti Danau Laut Tawar di Aceh Tengah dan Danau Aneuk Laot di Sabang, juga memiliki rawa seluas 444.755 ha, yang terdiri dari rawa lebak seluas 366.055 ha dan rawa pantai seluas 78.700 ha (RPJP Aceh).

Terdapat 5 (lima) sungai besar dalam wilayah Kabupaten Aceh Utara meliputi: Krueng (sungai) Jambo Aye, Krueng Keureto, Krueng Pase, Krueng Nisam dan Krueng Mane yang membentang dari arah hulu disekitar daratan tinggi di bagian selatan hingga bermuara ke selat malaka di wilayah pesisir bagian utara. Pengelolaan sumber daya air yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat untuk melangsungkan kehidupan dan melakukan kegiatan pertanian. Kabupaten Aceh Utara terdiri dari 16 Daerah Aliran Sungai (DAS). Kabupaten Pidie Jaya termasuk kedalam wilayah beriklim tropis basah, temperatur berkisar dari suhu minimum 19°-22° sampai dengan suhu maksimum 30°-35°. Selama ini curah hujan paling tinggi terjadi pada bulan Januari, sedangkan curah hujan tetap terjadi pada bulan Oktober dan Desember. Walaupun kebiasaan musim hujan di daerah dimulai dari September hingga Desember. Curah hujan tertinggi pada tahun 2014 yaitu pada bulan Oktober 795 mm/bulan. Curah hujan terendah pada bulan Maret 66 mm/bulan. Hidrologi Aceh Timur memiliki

banyak aliran sungai yang tersebar dari hulu hingga ke muara selat Malaka. Penyebaran aliran sungai di Kabupaten Aceh Timur yang terdiri dari 7 buah sungai berikut luasan DAS.

PENUTUP

Manggis di Provinsi Aceh tersebar di banyak kabupaten, dan sentra utama adalah Kabupate Aceh Utara, Kabupaten Aceh Timur dan Kabupaten Pidie Jaya. Manggis banyak diusahakan oleh petani secara tradisional dengan memanen dari hutan manggis atau tanaman liar. Telah ada upaya untuk mengembangkan manggis dari pemerintah setempat, dan upaya tersebut perlu ditingkatkan. Keragaman manggis Aceh yang cukup tinggi yang dapat dikembangkan sebagai manggis unggulan Aceh. Potensi pengembangan manggis Aceh premium dapat dilakukan karena keragaman agroekologi dan kondisi hidrologi yang mendukung untuk menghasilkan manggis dengan rendah getah kuning. Masih perlu penelitian lanjutan mengenai fenologi pembungaan manggis di Aceh sehingga dapat diintegrasikan pada manajemen produksi buah nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, I. 2015. Penguatan kompetensi kewirausahaan dan daya sains ukm komoditi unggulan ekspor di provinsi aceh. *Jurnal Infokop* 19 (1): 38 – 52
- BPS. 2013. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh
- BPS. 2015. Pidie Jaya Dalam Angka 2010-2014. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh
- Iyan, R. 2014 Analisis komoditas unggulan sektor pertanian di wilayah Sumatera. *Jurnal Sosial ekonomi pembangunan* 11(4):215-235
- Jawal, M. Anwarudin, S. Purnama, T. Fatria, D. 2008. Teknologi peningkatan kualitas buah manggis melalui pengendalian getah kuning. Laporan hasil penelitian Balitbu Tropika
- Jawal, M. Anwarudin, S. 2009. Teknologi pengendalian getah kuning pada buah manggis. Booklet. *Puslitbang hortikultura*. Badan litbang pertanian.
- Jawal, M. Anwarudin, S. Mansyah, E. Martias. Purnama, T. Fatria, D. Usman, F. 2010. Pengaruh pemberian air dan pemupukan terhadap getah kuning pada buah manggis. *J. Hort.* 20(1):10-17.
- Jawal, M. Anwarudin, S. Mansyah, E. Affandi. Purnama, T. Fatria, D. 2013. The control of yellow latex in mangosteen fruit through irrigation and fertilizer application. *Proceedings of the fourth international symposium on tropical and subtropical fruits*. Acta Horticulturae Number 975 : 449-454.
- IPGRI. 2003. Descriptors for Mangosteen (*Garcinia mangostana*). *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy.
- Dinas Pekerjaan Umum 2013. Kabupaten Aceh Timur.