

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA
(PERIPI)

"Strategi Pemuliaan dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Global"
Pekanbaru, 20 Juli 2016

THE
Character Building
UNIVERSITY

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA
(PERIPI)

"Strategi Pemuliaan dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Global"
Pekanbaru, 20 Juli 2016

Editor :
Rosmaina
Isnaini
Fitmawati
Hidayati
Mayta Novaliza Isda

THE
Character Building
UNIVERSITY

Penerbit

PENGANTAR EDITOR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) 2016 ini dapat diselesaikan dengan baik. Seminar Nasional ini diselenggarakan oleh Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komda Riau mengambil tema "Strategi Pemuliaan dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Global" bertempat di Grand Ballroom The Premiere Hotel Pekanbaru Riau pada tanggal 20 Juli 2016. Prosiding ini berisi kumpulan makalah-makalah dari berbagai wilayah di nusantara yang telah dipresentasikan dan didiskusikan pada acara seminar ini. Prosiding ini dibuat dengan tujuan: (i) Menghimpun pemikiran dan hasil-hasil penelitian di bidang pemuliaan dalam mengantisipasi perubahan iklim global, (ii) Menghimpun hasil-hasil penelitian dari anggota PERIPI yang layak terbit di jurnal internasional, beraspirasi internasional dan nasional, (iii) Memberikan arah penelitian pemuliaan dan pengelolaan SDG, (iv) Meningkatkan jejaring kerjasama antar anggota PERIPI, serta (v) Meningkatkan konsolidasi organisasi sekaligus memperluas kerjasama dengan seluruh *stakeholder* dan *beneficiaries*.

Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) 2016 ini berisi tulisan pemakalah dari berbagai balai-balai penelitian dan universitas di Indonesia. Pada saat acara, pemakalah dibagi menjadi dua jenis presentasi yaitu presentasi oral dan presentasi poster. Adanya sesi diskusi pada sesi oral maupun poster diharapkan dapat menjadi motivasi bagi pemakalah untuk terus berinovasi sekaligus menjadi koreksi diri untuk perbaikan di kemudian hari.

Kami menyadari bahwa prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, untuk itu segala saran dan kritik membangun sangat kami harapkan demi perbaikan prosiding pada terbitan tahun yang akan datang. Akhirnya kami berharap prosiding yang ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Pekanbaru, Januari 2017

THE
Character Building
UNIVERSITY
Tim Editor

PENGANTAR KETUA DPP PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA

Perubahan iklim global, peningkatan jumlah penduduk yang tajam didukung dengan perkembangan ekonomi masyarakat berdampak terhadap peningkatan kebutuhan pangan baik dari aspek kapasitas yang lebih besar dan kualitas yang lebih baik, hal ini merupakan tantangan besar bagi para pemulia dalam memenuhi kebutuhan pangan, tetapi sisi lain kita dihadapkan pada permasalahan luas areal tanam yang semakin sedikit, daya dukung lahan yang semakin menyempit seperti lahan marjinal dan kurang subur, di samping itu juga tingginya permintaan dari aspek lain seperti pakan dan energy terbarukan juga semakin tinggi.

Menghadapi tantangan tersebut dibutuhkan karakter-karakter baru seperti efisiensi input, umur genjah, toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik, peningkatan kualitas hasil dan kemudahan mekanisasi karena orang yang bergerak dibidang pertanian semakin sedikit. Di sisi lain kita juga dihadapkan pada sumberdaya genetik yang semakin menipis, dengan demikian perlu pendekatan pendekatan baru dalam pemuliaan tanaman ke depan.

Pendekatan molekuler baik berupa pemuliaan dengan bantuan penanda/marker, modifikasi peranan gen dan pengembangan metode baru untuk peningkatan keragaman seperti transfer genetik, mutasi dan poliploidisasi penting dilakukan. Pertemuan Ilmiah ini diharapkan dapat menjadi ajang pertukaran informasi antar pemulia, sehingga dapat meningkatkan publikasi ilmiah di bidang pemuliaan baik dari kualitas maupun kuantitas dan tentunya peningkatan kualitas penelitian pemulia Indonesia dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean 2016 (MEA 2016).

Terimakasih kepada para sponsorship yang telah bekerjasama membantu terlaksananya acara ini dan terimakasih kepada seluruh panitia dan semua pihak yang telah berkerjasama hingga seminar nasional PERIPI KOMDA RIAU tahun 2016 dapat terlaksana.

Pekanbaru, Januari 2017
Ketua Umum DPP PERIPI

Prof. Sobir, Ph.D

SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL PERIPI 2016

Yang terhormat:

- Bapak Ketua Dewan Pimpinan Pusat (DPP) Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia yang kami hormati.
- Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Bapak Rektor Universitas Riau, Bapak Rektor Universitas Islam Riau yang kami hormati.
- Bapak Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA Riau, Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Bapak Dekan Fakultas Pertanian UIR yang kami hormati.
- Para Undangan, keynote speaker, akademisi, peneliti dan peserta seminar nasional PERIPI "**Strategi Pemuliaan dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Global**".

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarkatuh
Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua

Pertama kali marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya pada pagi hari ini kita diberi kekuatan, kesehatan dan kesempatan sehingga dapat berkumpul dan hadir pada acara seminar Nasional PERIPI "**Strategi Pemuliaan dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Global**". Di samping itu kami juga mengucapkan selamat datang di bumi Melayu-Kota Pekanbaru, kota bertuah bagi kawan-kawan peserta dari luar Propinsi Riau, semoga bumi Melayu ini dapat memberikan inspirasi kepada kita untuk berkarya lebih baik.

Bapak/Ibu para undangan dan peserta seminar yang kami hormati.

Perubahan iklim global telah menimbulkan pengaruh di segala lini kehidupan. Dampak yang signifikan dari perubahan iklim antara lain meliputi peningkatan suhu bumi, kekeringan, banjir, naiknya permukaan laut, perubahan pola cuaca, dan hilangnya plasma nutfah yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan global tersebut. Di sector pertanian, perubahan iklim telah mempengaruhi produktifitas tanaman akibat berubah pola pembungan dan reproduksi tanaman.

Tantangan pemulia akibat perubahan iklim di antaranya penurunan produktivitas dan produksi pangan, meningkatnya tekanan terhadap sistem produksi pertanian yang sudah rapuh. Di sisi lain kekeringan, banjir dan berbagai bencana yang terjadi juga meningkatkan resiko bagi ketahanan pangan. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat, para pemulia diharapkan akan mampu melakukan inovasi-inovasi baru pada tanaman maupun hewan agar mampu berproduksi dengan optimal pada iklim yang telah berubah.

Adapun maksud dan tujuan penyelenggaraan Seminar Nasional PERIPI ini adalah: (i) Menghimpun pemikiran dan hasil-hasil penelitian di bidang pemuliaan dalam mengantisipasi perubahan iklim global, (ii) Menghimpun hasil-hasil penelitian dari anggota PERIPI, (iii) Memberikan arah penelitian pemuliaan dan pengelolaan Sumber Daya Genetik, (iv) Meningkatkan jejaring kerjasama antar anggota PERIPI, serta (v) Meningkatkan konsolidasi organisasi sekaligus memperluas kerjasama dengan seluruh *stakeholder* dan *beneficiaries*.

Bapak/ibu hadirin peserta seminar yang kami hormati.

Seminar ini dilaksanakan dalam satu hari yaitu hari Rabu, 20 Juli 2016. Pembicara seminar terdiri dari pembicara utama (dalam dan luar negeri) dan presentasi hasil penelitian (kelompok diskusi) oral atau poster. Presentasi dibagi menjadi beberapa Kelompok yaitu (i) Sumberdaya Genetik, (ii) Seleksi Materi Pemuliaan, (iii) Produksi Tanaman, dan (iv) Cekaman. Peserta seminar adalah peneliti, staf pengajar dan mahasiswa yang berasal dari berbagai perguruan tinggi dan lembaga penelitian di seluruh Indonesia serta kalangan swasta, pengambil kebijakan dan seluruh *stakeholder* maupun *beneficiaries* yang berminat pada bidang pemuliaan. Jumlah peserta seminar adalah 200 orang.

Pada kesempatan yang berbahagia ini kami laporkan bahwa jumlah pemakalah dan peserta seminar ini sebanyak 38 Orang, yang berasal dari berbagai universitas, balai penelitian dan perusahaan swasta nasional, yang akan membawa 125 makalah yang terbagi atas 116 presentasi oral dan 9 poster.

Selanjutnya, kami sebagai panitia pelaksana mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Bisi dan PT. Riau Andalan Pulp and Paper serta semua pihak yang telah berpartisipasi, membantu dan mendukung penyelenggaraan acara ini. Kami juga ingin minta maaf kepada para undangan dan semua hadirin yang hadir apabila ada pelayanan kami yang kurang memuaskan.

Bapak/Ibu para undangan dan peserta seminar yang kami hormati.

Demikian laporan kami, semoga Allah SWT memberi kita kekuatan, kesehatan dan perlindungan selama pelaksanaan seminar ini dengan harapan semoga membawa manfaat.

Akhir kata kami ucapkan *Wabillahi taufik wal hidayah,*
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarkatuh

Ketua Pelaksana,

Zulfahmi, S.Hut, M.Si



SELAYANG PANDANG

KEBUN LESTARI

oleh : Hastjarjo Sumardjan

Anugerah Tuhan

Semua makhluk hidup di bumi ini mempunyai persamaan, yaitu terdiri sel-sel yang berisi kromosom, yang di dalamnya terdapat rangkaian gene yang tersusun dari DNA yang khas untuk setiap individu, sesuai dengan varietas, spesies dan familinya. Sifat dan susunan DNA pada keturunannya dapat berubah karena perkawinan, perubahan lingkungan, atau mutasi genetik, dan dengan begitu varietas itu berkembang. Seiring dengan berjalannya waktu dan perubahan lingkungan, terbentuklah berbagai varietas yang variasinya luas. Itulah anugerah Tuhan yang harus kita syukuri.

Perubahan-perubahan genetik itu telah terjadi juga pada kelapa. Indonesia adalah bagian dari *center of origin* kelapa dan sekarang kaya dengan bermacam varietas yang tersebar diseluruh kepulauannya. Dari ukuran tingginya pohon terdapat varietas genjah yang pendek dan varietas dalam (jangkung) yang tinggi. Juga terdapat varietas-varietas yang berbeda warna buahnya, hijau, kuning, coklat, dsb; varietas yang berbeda dagingnya lembut dan padat; berbeda besar buahnya dari yang kecil, sedang sampai besar; berbeda bentuk buahnya bulat, segitiga, panjang; dsb, dsb, itu semua menjadi kekayaan Indonesia. Sayangnya sekali sampai sekarang tidak ada orang yang tahu, ada berapa macam varietas kelapa itu. Orang tahu di Nias ada genjah Nias, di Bali ada kelapa Bali, di Ternate ada Igo Duku, Igo Ratu dan Igo Bobo, di Jawa Tengah ada kelapa kopyor, di pantai selatan Jawa Barat ada yang buahnya lebih besar dari bola basket; dsb, tetapi itu hanya sebagian dan pasti masih banyak lagi varietas yang lain. Kekayaan genetik itu menunggu untuk dikenali, dikumpulkan, dipelajari, dilestarikan, diolah dan dikembangkan menjadi varietas-varietas unggul sesuai keinginan dan kebutuhan manusia.

Kebun Lestari

Siapa yang akan melaksanakan pengembangan itu? Sudah tentu pertama-tama kita mengharapkan Pemerintah mengambil tanggungjawab tersebut, tetapi disamping itu kalau ada yang berminat tentu kita sambut dengan tangan terbuka. Pelaksana semua pekerjaan itu haruslah para ahli, dari Lembaga Penelitian, Perguruan Tinggi dan Praktisi perkebunan. Selain ditangani oleh para ahli, koleksi juga harus dikelola dengan sistem manajemen modern. Karena plasma nutfah kelapa itu dikumpulkan untuk dilestarikan, maka kebun yang dibangun untuk itu kita namakan **Kebun Lestari (KL) Kelapa**.

Dalam KL ditanam semua varietas yang ditemukan. Untuk setiap varietas kelapa mungkin cukup 100 - 120 pohon sehingga luasnya 1,0 hektar. Jika diperkirakan akan ada 300 varietas, maka diperlukan tanah seluas 300 ha. Ditambah untuk laboratorium, kantor, perumahan dan lain-lain maka untuk sebuah KL Kelapa diperlukan lahan seluruhnya 325 ha. Jika dianggap perlu, KL Kelapa dapat dibuat dua buah, mungkin satu di Sumatera dan satu di Sulawesi. KL haruslah dibangun diatas lahan yang baik, ditanam yang subur, serta ditempatkan tidak terlalu jauh dari pusat-pusat kegiatan masyarakat.

Biaya pembangunan KL, untuk kebun, laboratorium, serta sarana dan prasarana yang diperlukan diharapkan diperoleh dari Pemerintah dan atau para penyandang dana lainnya. Setelah KL berjalan baik, maka produksi buah yang telah diteliti dan hasil buah rutinnya dapat dijual untuk menambah biaya operasional.

Perkelapaan Indonesia sedang dalam keadaan yang mengkhawatirkan. Seperti diketahui, sekarang perhatian dunia kepada kelapa meningkat dengan sangat cepat. Di Amerika dan negara-negara Asia Tenggara industri bahan pangan dan arang aktif dari kelapa meningkat sangat cepat. Karena yang memiliki kelapa terbanyak adalah Indonesia, maka Thailand, Malaysia, Singapore, Vietnam, Korea dsb mengambil kelapa dari Indonesia sehingga industri kelapa Indonesia kekurangan bahan baku. Harga kelapa untuk pasaran rumah tangga juga mengalami kenaikan yang tajam, sementara produktifitas kebun kelapa terus menurun. Atas dasar itu maka pembangunan KL Kelapa harus segera dimulai. Diharapkan dalam waktu 3-4 tahun KL Kelapa pertama sudah bisa beroperasi, dan selanjutnya berkembang makin luas dan makin produktif.

Kebun Lestari lain-lain

Sudah terlihat diatas bahwa membangun KL tidak sulit. Selain kelapa, Indonesia mempunyai banyak plasma nutfah tumbuhan lainnya, yang sangat diperlukan tetapi belum dikumpulkan. Diharapkan agar pembangunan KL untuk tumbuhan lain juga segera dimulai, sehingga Indonesia akan mempunyai banyak KL antara lain: KL Durian, KL Mangga, KL Pisang, KL Jambu, KL Rambutan, KL Salak, KL Jati, KL Manggis, KL Kapuk, KL Duku, KL Rotan, dsb. Juga untuk hewan, alangkah mulianya kalau segera dibangun KL bagi hewan-hewan yang mulai punah dan hewan-hewan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi antara lain KL Gajah, KL Harimau, KL Kambing, KL Cenderawasih, KL Kakatua, KL Sapi, KL Kerbau, KL Ayam, KL Bebek, KL Ikan Air Tawar, KL Ikan Laut, dsb.

Kebutuhan akan adanya KL itu sudah mendesak, semoga PERIPI dapat memprakarsai dan memimpin suatu gerakan "Membangun Kebun Lestari".

Jakarta, Mei 2016



DAFTAR ISI

PENGANTAR EDITOR	i
PENGANTAR KETUA DPP PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA	ii
SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL PERIPI 2016	iii
SELAYANG PANDANG : KEBUN LESTARI Hastjarjo Sumardjan	v
DAFTAR ISI	vii
PEMAKALAH UTAMA	
1. Keynote Speech : Contribution of Plant Breeding for Adaptation to Climate Change Prof. Dr. Naqib Ullah Khan	1
2. Aplikasi Teknologi Pemuliaan dalam Menghadapi Tantangan Kebutuhan Pangan di Tengah Perubahan Iklim Sobir	6
3. Facing the Challenge of Climate Change: Genetics and Plant Breeding in Malaysia Dr. Mohamad bin Osman	7
4. Genomics and Breeding for Climate-Resilient Crops: Case Study of Chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.) Bunyamin Tar'an	8
5. Strategi Pemuliaan Tanaman Hortikultura Berkelanjutan dalam Mewujudkan Keunggulan Kompetitif di Tingkat Nasional dan Internasional Mulyantoro	9
6. Peran Genetika Kuantitatif dalam Perakitan Varietas Unggul Tanaman Sayuran M. Syukur	10
PEMAKALAH	
1. Analisis Kekerbatan Morfologi Genus <i>Mangifera</i> Sumatera Bagian Timur Fitmawati, M. Adi Zulkifli dan Nery Sofyanti	11

2. **Variabilitas, Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Karakter Umur Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)** 15
Desti Rahmانيar dan Anas
3. **Analisis Pewarisan dan Segregan Transgresif Karakter Hasil dan Komponen Hasil pada Dua Populasi Persilangan Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.)** 21
Tiara Yudilastari, Muhamad Syukur dan Sobir
4. **Kandungan Protein Generasi F4 Turunan Persilangan Padi Merah Lokal Sumatera Barat dengan Varietas Unggul Fatmawati** 29
Etti Swasti, Kesuma Sayuti, Aries Kusumawati dan Nurwanita Ekasari Putri
5. **Efektivitas Jamur Termotoleran Lokal Riau pada Pengomposan Substrat Pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* Jacq. Ex Fr. Kummer)** 35
Imelda Wardani, Atria Martina dan Nova Wahyu Pratiwi
6. **Fenomena Tanaman Rebah dan Implikasinya pada Perbaikan Varietas Padi Adaptif Cuaca Ekstrem di Indonesia** 45
Edi Santosa, Dulbari, Herdhata Augusta, Dwi Guntoro dan Sofyan Zaman
7. **Analisis Kandungan Capsaicin Beberapa Genotipe Cabai (*Capsicum annum* L.)** 54
Luluk Prihastuti E, M. Abrar Putera Siregar dan Etty Hestiati
8. **Evaluasi Variabilitas Komponen Hasil dan Hasil Jagung Manis Generasi S5 Untuk Pengembangan Varietas yang Beradaptasi Baik pada Sistem Budidaya Organik** 63
Mohammad Chozin, Sigit Sudjarmiko, Zainal Muktamar, Nanik Setyowati dan Fahrurrozi
9. **Induksi Tunas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) Asal Kampar dengan Penambahan BAP pada Media WPM Secara *in vitro*** 71
Hayatul Fitri, Mayta Novaliza Isda dan Siti Fatonah
10. **Respon Pembentukan Tunas dengan Penambahan BAP dari Eksplan Bonggol Pisang Tanduk (*Musa corniculata* Lour.) Secara *in vitro*** 77
Tiara Amelya, Mayta Novaliza Isda dan Siti Fatonah
11. **Induksi Kalus Embriogenik dan Pembentukan Struktur Embriogenik pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)** 83
Rossa Yunita, Ika Mariska, Ragapadmi Purnamaningsih, Endang Gatilestari dan Sri Utami

12. **Regenerasi Kalus Tanaman Sedap Malam *Polianthes tuberosa* Linn.) pada Berbagai Kombinasi 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid dan 6-Benzyl Amino Purine Secara *in vitro*** 89
Sheilla Fauzia Rahmi, Erni Suminar dan Anne Nuraini
13. **Perkembangan Morfologi Biji pada Jambu Biji** 99
Farihul Ihsan
14. **Induksi Kalus Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) Asal Kampar dari Eksplan Kotiledon dan Epikotil pada Media MS Secara *in vitro*** 104
Margaretta Simbolon, Siti Fatonah dan Mayta Novaliza Isda
15. **Potensi Jamur *Penicillium* spp. Isolat Lokal Riau dalam Melarutkan Fosfat** 113
Rita Maya Lestari, Atria Martina dan Tetty Marta Linda
16. **Produksi Asam Giberelat oleh Isolat Jamur Selulolitik dan Ligninolitik Lokal Riau** 122
Elika Gustina, Atria Martina dan Rodesia Mustika Roza
17. **Isolasi Bakteri Penambat Nitrogen Non-Simbiotik dari Tanah Kebun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) yang Berpotensi sebagai Biofertilizer** 130
Mira Rianda, Tetty Marta Linda dan Atria Martina
18. **Aklimatisasi Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) yang Berasal dari Konservasi Secara *in vitro*** 138
Suci Rahayu dan Surya Diantina
19. **Survey Primer Polimorfik Menggunakan Pendekatan Pemuliaan Berbantu Marka untuk Pemuliaan Padi Tahan Kekeringan** 144
Fatimah, Joko Prasetyono dan Sustiprijatno
20. **A Note on *Rafflesia hasseltii* and Its Host in Bukit Rimbang Bukit Baling Wildlife, Riau** 151
Syafroni Pranata, Nery Sofiyanti dan Fitmawati
21. **Pola Pewarisan Karakter Umur Tanaman Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]** 155
Anas dan Iman Lukmanul Hakim
22. **Seleksi Tetua Cabai (*Capsicum* sp.) Tahan terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum acutatum*) Berdasarkan Karakter Buah dan Kejadian Penyakit** 164
Neni Rostini, Ranthi Whesi Umbarani, Anisa Karunia R, Pustaka Raih dan Ratna Fitry

23. **Keragaman Genetik Karakter Ketahanan terhadap Antraknosa Yang Disebabkan oleh (*Colletotricum acutatum*) pada 13 Genotipe Cabai** 171
Ranthi Whesi Umbarani, Neni Rostini dan Suseno Amien
24. **Keragaman Genetik Karakter Kandungan Isoflavon pada 63 Genotip Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Berdasarkan 5 Marka SSR (*Simple Sequence Repeats*)** 179
Afni Apriyanti, Neni Rostini dan Agung Karuniawan
25. **Aplikasi Metode Vakum (*Vacuum Sealing*) sebagai Upaya Memperpanjang Masa Simpan Kecambah Kelapa Sawit Layak Salur di PPKS** 186
Rokhana Faizah, Nanang Supena dan Iman Yani Harahap
26. **Pola Pewarisan Pengisian Biji pada Ujung Tongkol Jagung (*Zea mays* L.)** 193
Arifin Noor Sugiharto, Reza Prakoso Dwi Julianto dan Nur Basuki
27. **Optimalisasi Induksi Tunas *in vitro* Tanaman Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb) dengan Pemberian *Benzylaminopurine* (BAP) dan Peningkatan Konsentrasi Sukrosa** 201
Nurnilawati, Siti Fatonah dan Mayta Novaliza Isda
28. **Polimorfisme Protein Darah Angsa (*Anser cygnoides*) di Provinsi Jambi** 208
Eko Wiyanto, Silvia Erina dan Helmi Ediyanto.
29. **Karakterisasi Lima Galur Cabai Hias dalam Rangka Pendaftaran Varietas Hasil Pemuliaan** 214
Sulassih, M. Syukur, Sobir, Awang Maharijaya, Abdul Hakim dan Ratih
30. **Analisis Spasial Geografi dan *Maximum entropy* untuk Menentukan Zona Konservasi *in situ* pada Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* Dc.) di Sumatera Utara** 224
Tri Harsono, Ahcmad Sulu Kurniawan, Hary Prakasa, Darmianti Syahfitri, Fadhilatul Husna dan Eko Prasetya
31. **Uji Adaptasi Varietas Unggul Baru Padi pada Lahan Sawah Irigasi di Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau** 233
Usman
32. **Produksi Hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) oleh Jamur Selulolitik dan Ligninolitik Isolat Lokal** 240
Khairia Utami Putri Panjaitan, Atria Martina dan Rodesia Mustika Roza

33.	Potensi Bakteri Penambat Nitrogen Non-Simbiotik sebagai Agen Bioremediasi Logam Timbal (Pb) Gustiani Ulfa, Tetty Marta Linda dan Atria Martina	247
34.	Pertumbuhan Eksplan Biji Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Secara <i>in vitro</i> dengan Penambahan BAP dan Madu Mayta Novaliza Isda dan Nur Aisyah Amin	254
35.	Profil Pita DNA Varietas Moderat Tahan Ganoderma (Mtg) Berdasarkan Marka SSR Lollie Agustina P. Putri, M. Basyuni, Eva S. Bayu dan Rika Hardianti	265
36.	Karakter Reproduksi Ikan Ingir-Ingir (<i>Mystus negriceps</i>) di Perairan Sungai Kampar Nur Asiah, Junianto, Ayi Yustianti, Sukendi dan Benny Heltonika	269
37.	Regenerasi Tunas <i>in vitro</i> dari Eksplan Biji Nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i> L.) dengan Pemberian Benzylaminopurine (BAP) Siti Fatonah, Muthia Rahmatul Imaniah, Wahyu Lestari dan Mayta Novaliza Isda	278
38.	Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma Untuk Mendapatkan Galur-Galur Mutan Kedelai Berumur Genjah Arwin dan Yuliasti	287
39.	Daya Hasil Galur-Galur Mutan Kedelai di Lahan Kering di Gunung Kidul dan Bantul Yuliasti dan Arwin	294
40.	Korelasi Hasil dan Intensitas Penyakit Scab (<i>Elsinoe batatas</i>) pada 105 Plasma Nutfah Ubi Jalar Asal UNPAD Bandung, Balitkabi Malang, CIP Bogor dan Papua Yohanis Amos Mustamu, Trixie Almira Ulimaz, Haris Maulana, Muh. Divo Nugroho, Debby Ustari, Ida Fradilah Aprilina, Murgayanti, Selvy Nurmala Sari, Endah Yulia, Hersanti, Dedi Ruswandi dan Agung Karuniawan	301
41.	Seleksi Ketahanan Galur Padi Gogo Toleran Naungan dan Padi Gogo Dataran Tinggi terhadap Patogen Blas (<i>Pyricularia grisea</i>) Ras 033, 073, 133 dan 173 Santoso, Anggiani Nasution dan Aris Hairmansis	305
42.	Varietas Lokal yang Mempunyai Ketahanan terhadap Penyakit Blas Daun Anggiani Nst, N. Usyati dan Santoso	318

43. **Calon Galur Harapan Padi ‘Amfibi’ ‘Situ Patenggang-Plus’ Tahan Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) di Lahan Gogo dan Sawah** 323
Siti Yuriyah, A. Nasution, Santosa, Subardi, Subiadi, D.W. Utami dan Suwarno
44. **Variabilitas Fenotipik dan Seleksi Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Generasi F₃ untuk Karakter Umur Genjah dan Malai Panjang** 332
Rizki B. Nugroho dan Anas
45. **Parameter Genetik Galur Padi Tahan Tungro di Beberapa Daerah Endemis Tungro** 339
Ahmad Muliadi
46. **Penampilan Sifat Agronomis Beberapa Galur Harapan Tahan Tungro di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat** 346
Ema Komalasari, Khaerana dan Ahmad Muliadi
47. **Identification of Genetic Polymorphisms in Bovine Growth Hormone Gene Exon 3, Intron 3 in Sapi Pesisir Local Cattle Breeds in West Sumatera Province of Indonesia** 351
Yurnalis, Armin dan Sarbaini
48. **Kemampuan Aktinomisetes Lokal dari Tanah Gambut Riau dalam Melarutkan Fosfat** 356
Nenem Hajri, Tetty Marta Linda, Atria Martina dan Wahyu Lestari
49. **Keragaan Galur-Galur Jagung Genjah pada Lahan Kering di Propinsi Riau** 363
Marsid Jahari dan Yunizar
50. **Ragam Toleransi Genotipe Padi Gogo Hasil Seleksi di Dataran Tinggi terhadap Cekaman Keracunan Aluminium** 370
Yullianida, Aris Hairmansis, Supartopo, Suwarno dan Santoso
51. **Efektifitas Jamur Ligninolitik (*Penicillium pn6* dan *Aspergillus sp2.*) dan *Mucuna bracteata* (Dc.) sebagai Agen Bioremediasi Tanah Terkontaminasi Hidrokarbon Minyak Bumi** 379
Reffy Alfianti, Wahyu Lestari, Atria Martina, Rodesia Mustika Roza dan Edlyn Shella Jadmika
52. **Isolasi, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Bakteri Endofit Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*** 386
Anisah Ulfah, Rodesia Mustika Roza dan Nova Wahyu Pratiwi

53. **Keragaman Genetik Ubi Jalar di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Jawa Barat, Indonesia** 395
M. Divo Nugroho, Debby Ustari, Haris Maulana, D.D. Saputra dan Agung Karuniawan
54. **Keragaman Genetik Padi Lokal Indonesia Toleran Keracunan Aluminium Menggunakan Marka Single-Nucleotide Polymorphism** 404
Joko Prasetiyono dan Nurul Hidayatun
55. **Toleransi Aksesori Plasma Nutfah Padi terhadap Cekaman Salinitas** 412
Nafisah, N. Usyati dan Parlin Sinaga
56. **Penampilan dan Variabilitas Karakter Agronomis Beberapa Galur Inbred Jagung** 421
P.K. Dewi Hayati, Haliatur Rahma, Fitmawati dan Aswaldi Anwar
57. **Penurunan Produksi Dua Varietas Padi pada Berbagai Derajat Rebah (DR) Akibat Cuaca Ekstrem** 426
Dulbari, Edi Santosa, Yonny Koesmaryono dan Eko Sulistyono
58. **Pengaruh Gliserol pada Media TSB (*Tryptic Soy Broth*) terhadap Viabilitas Bakteri *Aeromonas hydrophila*** 434
Jarod Setiaji, T. Iskandar Johan dan Meilya Widantari
59. **Uji Formulasi Pupuk Terhadap Daya Hasil Tiga Genotipe Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di Lahan Gambut Dangkal** 443
Ahmad Tarmizi Nasution, Armaini dan Isnaini
60. **Respons Dua Kultivar Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*) terhadap Aplikasi Asam Giberelat (GA_3)** 453
Amanda Elfas Reliandio, Erni Suminar, Denny Soebardini Soebarna Sumadi
61. **Mikropropagasi Tunas Meriklon Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Varietas Jala Ipam pada Berbagai Kombinasi Auksin dan Sitokinin secara *in vitro*** 462
Reni L Pakpahan, Erni Suminar, Anne Nuraini, Suharsono, GA. Wattimena, Nia Dahniar dan Diky Indrawibawa
62. **Keragaan Beberapa Sifat Agronomis Populasi Campuran Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning** 473
Sri Rahayu, Aslim Rasyad and Isnaini
63. **Keragaman Genotip Gen Hormon Pertumbuhan Domba Ekor Tipis pada Dataran Tinggi dan Dataran Rendah di Provinsi Jambi** 480
Depison, Sarbaini Anwar, Jamsari, Arnim dan Yurnalis

64.	Evaluasi Famili-Famili M4 Tomat Hasil Iradiasi Sinar Gamma	489
	Surjono Hadi Sutjahjo, Muhammad Roiyan Romadhon, Siti Marwiyah, Kikin Hamzah Muttaqin dan Luluk Prihastuti Ekowahyuni	
65.	Keragaan Agronomis Galur Galur Mutan Harapan Kacang Tanah (<i>Arachis Hypogaea</i> L) di Karangasem, Bali	502
	Lilik Harsanti dan Parno	
66.	Interaksi Pemupukan terhadap Karakter Hasil dan Komponen Hasil Ubi Jalar Unggul Baru UNPAD	509
	Murgayanti, Haris Maulana, Fitriah T. Syamsi, Yohanis A. Mustamu dan Agung Karuniawan	
	DAFTAR PANITIA	513
	DAFTAR PESERTA	514
	DOKUMENTASI KEGIATAN	522
	HALAMAN TERIMAKASIH	529



KEYNOTE SPEECH CONTRIBUTION OF PLANT BREEDING FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Prof. Dr. Naqib Ullah Khan

Department of Plant Breeding and Genetics. The University of Agriculture, Peshawar - Pakistan

CLIMATE CHANGES

Climate change is now indisputable, particularly in terms of increasing temperature, increasing CO₂ concentration, widespread melting of snow and rising global average sea level, while the increase in the frequency of drought is very probable but not as certain.

However, climate changes are not new and some of them have had dramatic impacts, such as: (1) The appearance of leaves about 400 million years ago as a response to a drastic decrease in CO₂ concentration, (2) The birth of agriculture due to the end of the last ice age about 11000 years ago. (3) The collapse of civilizations due to the late Holocene droughts between 5000 and 1000 years ago.

According to report of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007), buildup of greenhouse gases will vastly alter climate all over the world. The planet will be warmer, precipitation will be greater, droughts and floods will savage civilization, and everything will be worse than we could ever believe.

The climate changes that are occurring at present:

1. Will have – and are already having – an adverse effect on food production and food quality with the poorest farmers and the poorest countries most at risk.
2. The adverse effect is a consequence of the expected or probable increased frequency of some abiotic stresses such as heat and drought.
3. and of the increased frequency of biotic stresses (pests and diseases).
4. In addition, climate change is also expected to cause losses of biodiversity, mainly in more marginal environments.

HYPOTHESIS AND SOME FACTS

1. Can we feed and clothe the growing world population while simultaneously preserving or improving ecosystem services and the natural environment ?
2. History shows that modern agriculture has the potential to “feed the world” but also to be catastrophically “out of step” with the environment.
3. Deforestation has contributed to the outright collapse of agricultural civilizations (Diamond 2005).
4. The widespread hypoxic zones in the oceans are caused, at least in part, by agricultural runoff (Diaz and Rosenberg 2008).
5. Developing sustainable societies in humanitarian and environmentally sensitive ways is the grand challenge of the coming century.
6. More food, animal feed, fiber, fuel, and forest products must be produced – with less available land, water, and nutrients – to meet basic human needs and increase sustainability (Hanson *et al.* 2007; Edgerton 2009).
7. In addition, pressure from an increasing global human population will necessitate more efficient, diversified land use near and within expanding urban landscapes to maximize ecosystem goods/services and make cities more livable.
8. Despite the critical need for agricultural production and continued improvements in management practices, current systems are still not in “harmony” with the environment because they can create many problems for ecosystems and human communities.
9. Specific areas to be addressed include, soil deterioration, erosion, declining surface water and groundwater quality, limited recycling of nutrients, excessive use of off-farm fertilizers

and pesticides, genetic erosion and diminished biodiversity within the agricultural system, lapses in food safety, and the loss of rural employment.

PLANT BREEDING

Plant breeding is the science and an innovation based sector, focused on development and improvement of plants better adapted to human needs. The origins of plant breeding stretch back thousands of years to the first primitive farmers who selected the best plants in one year to provide seed for their next crop.

Gregor Mendel first provided a scientific explanation of genetic inheritance in the mid-19th century. However, Mendel's work went largely unrecognized in his own lifetime and it was not until the early 20th century that it was rediscovered to form the explanation of heredity and pave the way for modern plant breeding. The demand for new varieties of agricultural and horticultural crops, adapted to unique climatic conditions, is never ending, driven by the challenges of new pest and disease pressures, weather patterns and changing market requirements.

Green Revolution, which began providing high-yielding crop varieties and high-input management techniques to developing countries in the 1960s, has prevented mass starvation and improved living standards throughout the world, and the foundation of much of today's crop breeding (Borlaug 1983). Majority of the crops, fruits, vegetables and flowers grown around are not native to those countries, and have all been adapted, through plant breeding.

As the world faces up to the major challenges of population growth, climate change and pressure on natural resources, the contribution of plant breeding is increasingly recognized as a key factor in addressing global concerns over food security and sustainable development and in stimulating a vibrant economy. By developing new field crops, ornamentals, and trees that meet societal needs, plant breeding plays a distinctive and crucial role in addressing these challenges, which must be dealt immediately to develop sustainable agronomic systems for the future.

Here, two general ways that plant breeders engage environmental issues: (1.) by selecting plants that are better adapted to environmental stresses, productivity can be maintained in the face of increasingly variable weather patterns and suboptimal conditions, as well as pest and disease pressures. (2.) by developing plants that can alter and improve environments, sustainable solutions to ecological dilemmas may be provided.

PLANT BREEDING ASSOCIATION AND ROLE IN FIVE MAJOR SECTORS

1. Environment
2. Economy
3. Food
4. Health
5. Life style

PLANT BREEDING AND ECONOMY

A constant flow of new crop varieties with improved yields, and end-use quality provides the essential foundation for a competitive farming industry and a dynamic food chain. Independent economic research has demonstrated that every US\$1 invested in plant breeding generates at least US\$40 within the wider food economy. Economic benefits of improved varieties range from increased yields and input savings, and through export earnings and enhanced processing efficiency with the food manufacturing sector. By improving the productivity and output value of our major crops, plant breeding provides the starting point for food manufacturing sector.

PLANT BREEDING AND FOOD

The combined pressures of population growth, climate change and declining natural reserves of land, energy and water are driving global concern about the security and

sustainability of our future food supply. The world's population is set to exceed 9 billions by 2050, and the UN Food and Agriculture Organization (FAO) predicts that food production must increase by at least 70% over the next 40 years to keep pace. However, to bring in production the limited land, the only realistic prospect of delivering sustainable food security is through increased productivity and improved efficiency on land that is already farmed. To reduce the increasing pressure of pesticide and fertilizer inputs, through crop genetic improvement, delivered to the market through locally-based plant breeding programmes, will underpin this second Green Revolution.

By delivering higher yielding, more climate resilient crop varieties, resistant to the emergence of new and more virulent pests and diseases, advances in plant breeding will underpin the 'sustainable intensification' of agriculture required to secure our future food supplies. At the same time, plant breeders must respond to the changing demands and expectations of consumers, and meet the exacting quality specifications of the food chain with improved varieties, tailored to the needs of specific end-markets and users.

PLANT BREEDING AND HEALTH

Nutrition and Food safety are key priorities for today's health-conscious consumers. Progress in plant breeding can deliver health-related benefits in a number of ways.

a. Expanding choice in fresh produce

By providing continuous improvements in the quality, taste, convenience and seasonality of our fresh fruit and vegetables, innovation in plant breeding is increasing choice, diversity and excitement for consumers, contributing positively to the nation healthy eating targets.

b. Delivering health benefits

Plant breeders are developing a range of new crop varieties with specific health advantages, from oilseed crops with healthier oil profiles to brassica crops with increased levels of beneficial nutrients and oats with enhanced levels of antioxidants and beta-glucan.

c. Improving food safety

Progress in plant breeding is also addressing key food safety concerns. Improvements in disease resistance, for example, can help reduce levels of harmful mycotoxins caused by fungal infections, while quality improvements can help reduce or eliminate anti-nutritional factors such as erucic acid in oilseed rape.

Plant Breeding and Life Style

By improving the on-farm performance and end use quality of our major food crops, plant breeding makes a significant contribution to our quality of life by providing the essential starting point for a secure and affordable food supply.

However, plant breeding also contributes to a better quality of life in many other ways:

1. By supporting improvements in crop productivity, the development of higher-yielding new varieties helps protect marginal habitats and landscapes for wildlife and recreation.
2. Gardeners enjoy the benefit of improved varieties of shrubs, ornamentals, fruit and vegetables, and a choice of grass seed adapted to a range of uses, from low maintenance landscaping to hard-wearing lawns.
3. Plant breeders have also developed grass varieties to suit many different sporting uses, from compact, fast-repairing turf for football and rugby pitches to a dense, close-knit surface for golf greens; innovation in vegetable breeding has broadened choice, diversity and convenience in the fresh produce market, helping the nation meet target for healthy eating.

PLANT BREEDING AND ENVIRONMENT

Combined challenges of population growth, climate change and increasing pressure on the world's natural resources of land, water and energy have prompted calls for the 'sustainable intensification' of global agriculture. At its most basic level, this means increasing productivity while consuming fewer resources and with reduced impact on the environment.

Plant breeding will be at the forefront of the genetic innovation needed to deliver the required gains in sustainable, efficient production, for example by developing higher-yielding, more climate-resilient crop varieties better adapted to cope with extreme weather conditions and by improving the resource-use efficiency of our major crop plants. Development of improved crop varieties can also help us in protecting our countryside and farmland biodiversity. Increasing productivity on land that is already farmed, for example through the adoption of higher-yielding varieties and farming systems, reduces pressure on uncultivated land and natural habitats.

PLANT BREEDING FOR CLIMATE CHANGE

The effects of climate change are predicted to have a major impact on prospects for global food production. At the same time, agriculture itself is a major contributor to greenhouse gas emissions. Plant breeders can help tackle the causes and effects of climate change in a number of ways.

a. Resistance to new pests and disease

The need for new varieties adapted to the unique climatic conditions will continue to be driven by the challenge of evolving disease and pest pressures. Climate change may lead to the more rapid development of entirely new strains of disease, changes in disease resistance levels, or the arrival of new pests.

b. Abiotic and biotic stresses tolerant varieties

Strategies of adaptation to climate changes may include a more accurate matching of phenology to moisture availability using photoperiod-temperature response, increased access to a suite of varieties with different duration to escape or avoid predictable occurrences of stress at critical periods in crop life cycles. Resource conservation will become increasingly significant on world level if, as predicted, climate change leads to warmer, drier summers. Developing crops with improved tolerance to drought and heat stress is a global priority among plant breeders. Improved water use efficiency and a re-emphasis on population breeding in the form of evolutionary participatory plant breeding to provide a buffer against increasing unpredictability.

c. Varieties suited to reduced inputs and cultivations

Agriculture is under increasing pressure to cut carbon emissions. Plant breeders are selecting the varieties with greater nutrient use efficiency, pest and disease resistance and higher harvest index. Similarly, selection of varieties which perform well under minimal and zero-tillage regimes, contributes to greenhouse gas build up by releasing soil carbon and consuming fuel.

d. Adapting new crops to new climatic conditions

By shortening its growth period, plant breeders have adapted such crop types which can be accommodated with exiting environmental conditions. Warmer, drier conditions may also open up possibilities to increase production of some crops, to establish new crop species on a commercial scale. Again, plant breeding will be needed to adapt such crops to these climatic and growing conditions. These measures will go hand in hand with breeding for resistance to stresses and with an efficient system of variety delivery to farmers.

PLANT BREEDING AND BIODIVERSITY

It is a frequent misconception that the success of modern plant breeding has led to an erosion of natural biodiversity. In fact, quite the opposite is true. Maintaining genetic diversity is central to the process of crop improvement. It is in every breeder's interest to ensure that the gene pool from which new traits are selected remains as extensive as possible.

Plant breeders are actively engaged in a range of national and international programmes to identify, classify and conserve the valuable genetic biodiversity within cultivated crop varieties, landraces and wild plant species. On a global basis, plant breeding companies commit an average of 5% of their research budget to conserving biodiversity in the form of wild and adapted genetic resources.

Plant breeders collaborate with genetic resource collections to search for sources of variation to introduce new traits such as disease resistance, drought or salt tolerance and yield increase. New and powerful genomics tools, high throughput sequencing technology and molecular markers are opening up radical new opportunities to understand, unlock and exploit the diversity in the collections to improve the crops of tomorrow.

Plant breeders also help ensure the collections include the latest commercial varieties, as breeders developing varieties of the different crops in various regions of the world. Indeed plant breeders were among the first to raise concerns about the need to maintain plant genetic resources (PGR) for food and agriculture, and created the first gene banks during the 1930s.

ENHANCED PLANT BREEDING

With increased genetic knowledge and improved technology, plant breeders have developed ways to enhance the speed, accuracy and scope of the breeding process. The lengthy interval from initial cross to commercial variety can be reduced in a number of ways:

1. Maintaining parallel selection programmes in northern and southern hemispheres allows two generations to be produced each year.
2. Single seed descent enables large numbers of small plants to be cultivated in artificial growth rooms, with two or more generations produced per year.
3. Doubled haploid breeding allows breeders to produce true breeding seed of a variety within a single generation.
4. Mini-tuber breeding in potatoes speeds up the slow multiplication process by producing miniature plants under greenhouse conditions.

MODERN SCIENTIFIC TECHNIQUES IN PLANT BREEDING

Scientific techniques also enable plant breeders to introduce new sources of genetic diversity and to establish whether desired characteristics are present at an early stage in the breeding programme.

1. Embryo rescue and assisted pollination allow breeders to expand the range of available characters by making crosses between plants which would not normally produce viable offspring.
2. Advances in genomic science have transformed breeders' understanding of the function and location of individual genes or gene complexes, and the speed with which genetic variation can be analyzed.
3. Modern Scientific Techniques in Plant Breeding
4. Marker-assisted selection uses high-throughput DNA screening technology to determine at an early stage whether desired traits are present in a new variety.
5. Transformation (often used synonymously with GM) allows desired traits to be added, modified or deleted in a plant variety without reshuffling entire genomes. This extends the range of characters available, and allows specific genes to be expressed without introducing unwanted characteristics.

ANALISIS SPASIAL GEOGRAFI DAN *MAXIMUM ENTROPY* UNTUK MENENTUKAN ZONA KONSERVASI *IN SITU* PADA ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) DI SUMATERA UTARA

Tri Harsono, Ahcmad Sulu Kurniawan, Hary Prakasa, Darmianti Syahfitri,
Fadhilatul Husna, Eko Prasetya

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Sumatera Utara

Email korespondensi: suluahmad5@gmail.com, triharsonounimed@gmail.com

ABSTRAK

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan jenis dari famili *Rutaceae* yang tersebar luas di wilayah Sumatera Utara, Indonesia. Andaliman digunakan dalam bumbu masakan khas tradisional suku Batak, Sumatera Utara. Andaliman memiliki daya dan persentase perkecambah yang rendah serta waktu berkecambah yang panjang. Andaliman termasuk tanaman endemik kawasan sekitar danau Toba yang memiliki prioritas untuk dikonservasi dalam program *Global Network of National Geoparks* kaldera Toba oleh UNESCO. Andaliman hanya dapat tumbuh dengan baik jika berada di habitat aslinya. Berkurangnya luas hutan di Sumatera Utara akibat *illegal logging* serta perubahan fungsi hutan menjadi hutan produksi dan berkebunan berperan serta mengancam eksistensi andaliman di Sumatera Utara. Berdasarkan karakteristik habitat andaliman, strategi konservasi yang sesuai adalah konservasi *in situ*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wilayah konservasi *in situ* menggunakan analisis spasial geografi dan *maximum entropy* untuk menentukan wilayah dengan kesesuaian paling tinggi karakteristik habitat andaliman. Hasil eksplorasi lapangan diperoleh 114 aksesori dari 6 Kabupaten dan 13 kecamatan di Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa andaliman tersebar luas di kawasan sekitar danau Toba. Andaliman tersebar pada kabupaten Simalungun, Dairi, Humbang Hasudutan, Samosir, Toba Samosir, dan Karo. Andaliman sebagian besar menempati wilayah dengan ketinggian/elevasi 1500-2000 meter dengan curah hujan antara 2000-2500 mm/tahun. Andaliman menempati habitat yang sempit mencakup 6 jenis tutupan lahan yaitu lahan pertanian lahan kering, tanah terbuka, pemukiman, hutan lahan kering sekunder, sawah, dan semak belukar. Sebagian besar (90 aksesori) ditemukan pada wilayah pertanian lahan kering. Sebagian besar andaliman ditemukan pada jenis tanah acrisols dan sebagian kecil pada tanah orthic podzols, cambisols, dan ferrasols. Hasil analisis *maximum entropy* menunjukkan bahwa zona konservasi *in situ* berada pada wilayah kawasan sekitar danau Toba dengan elevasi berkontribusi sebesar 55,9%, curah hujan sebesar 9,5%, iklim dengan curah hujan tertinggi sebesar 5% dan kemiringan lereng sebesar 2,6% terhadap habitat andaliman. Model yang diprediksi berdasarkan model *MaxEnt* pada wilayah kehadiran menunjukkan nilai yang sangat baik (AUC = 0,977).

Kata Kunci: andaliman, konservasi, spasial, maximum entropy

1. PENDAHULUAN

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan jenis dari famili *Rutaceae* yang tersebar di wilayah Sumatera Utara, Indonesia (Siregar, 2002). Buah ini tersebar luas di wilayah Asia Timur, Asia Tenggara, dan Asia Selatan dengan nama lain *green peppercorn* dan *sechuan pepper* (Nina, 2011). Buah andaliman digunakan sebagai bumbu masakan tradisional khas suku Batak, Sumatera Utara (Suriawati & Kristanty, 2015). Bumbu ini dikenal dengan nama "merica batak" karena makanan khas suku Batak tidak bisa terlepas dari bumbu ini

(Hidayah, 2015). Buah andaliman mengandung senyawa aromatik dengan rasa getir dan pedas yang khas dan memberikan efek yang menggetarkan pada alat pengecap (Siregar, 2002). Bagi suku Batak, andaliman merupakan kunci dalam berbagai masakan khas tradisionalnya seperti ikan arsik, gota, dan saksang (Nina, 2011).

Andaliman sering diteliti sebagai tanaman yang menghasilkan zat terpenoid dengan aktivitas antioksidan, antimikroba, dan efek imunostimulan (Tarigan, 1999; Wijaya, 1999). Hingga saat ini publikasi tentang aspek botani dari andaliman masih sangat terbatas (Siregar, 2002). Menurut Tjitrosoepomo (1991), andaliman memiliki ciri daun mengandung kelenjar minyak, daun tersebar, semak, tegak, bunga majemuk, berduri, dari satu bunga terbentuk satu hingga empat buah dengan bakal buah apokarp atau semikarp. Publikasi tentang aspek ekologi dari andaliman masih sangat terbatas. Menurut Wijaya (1999), andaliman tumbuh pada ketinggian 1500 m dpl dengan temperatur 15-18 °C.

Tanaman andaliman memiliki daya kecambah yang rendah dan umur berkecambah yang lama serta bervariasi yaitu berkisar 24-100 hari dengan persentase perkecambahan 17,5% (Khoiriah, 2009). Andaliman merupakan tumbuhan Endemik pada kawasan danau Toba dan sekitarnya (Perpres Nomor 81 Tahun 2014) sehingga akan sulit jika ingin dibudidayakan di luar habitat aslinya. Menurut Simatupang (2013), budidaya andaliman secara konvensional dengan konservasi *in situ* secara tidak langsung telah oleh suku Batak. Kebutuhan akan tanaman andaliman sebagai bumbu khas masakan suku Batak menyebabkan tanaman andaliman dibudidayakan di lokasi asalnya.

Saat ini populasi andaliman sangat terbatas, berkisar 1000-2000 pohon, hal ini disebabkan karena sulitnya benih andaliman berkecambah walaupun kondisi tempat tumbuhnya sudah optimal ketika dibudidayakan dengan sistem pekarangan (Napitupulu, *et al*, 2004). Beberapa petani mencoba menanam benih andaliman pada media polibag, tetapi jarang berhasil. Para petani memperoleh benih andaliman yang sudah berkecambah dari hutan dan kemudian menanamnya kembali, hal ini menunjukkan bahwa tanaman andaliman hanya dapat tumbuh dengan baik jika berada pada habitat aslinya.

Berkurangnya luas hutan di Sumatera Utara hingga 994.452 Ha dari tahun 2001 hingga 2014 akibat dari *illegal logging*, *logging* di hutan produksi guna memenuhi kebutuhan akan kayu dan konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit dan hutan tanaman industri (Global Forest Watch, 2014) menyebabkan habitat hidup tanaman andaliman menjadi berkurang. Sulitnya andaliman berkecambah diluar habitat aslinya membutuhkan strategi konservasi yang sesuai dengan karakteristik habitat tanaman andaliman. Salah satu metode konservasi yang dapat dilakukan adalah konservasi *in situ* dimana tanaman andaliman akan dibudidayakan pada habitat aslinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wilayah konservasi *in situ* tanaman andaliman yang sesuai dengan karakteristik habitatnya menggunakan analisis spasial geografi dan analisis *maximum entropy* untuk menentukan wilayah dengan kesesuaian karakteristik habitat andaliman paling tinggi.

2. METODOLOGI

Data koordinat diperoleh dari 114 titik hasil dari eksplorasi lapangan untuk menemukan wilayah tumbuh tanaman andaliman. Data koordinat pada eksplorasi lapangan di Sumatera Utara diperoleh dengan menggunakan GPS (*Global Position System*) tipe Garmin Etrex 30. Eksplorasi lapangan dilakukan berdasarkan literatur yang diperoleh. Eksplorasi lapangan meliputi wilayah kabupaten Dairi, Humbang Hasudutan, Samosir, Simalungun, Karo, dan Toba Samosir (Tabel 1).

Titik koordinat yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program ArcGis 10.3 dengan mengkominasikan data koordinat dengan data ekologi berupa jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng, wilayah lahan kritis, elevasi, dan tutupan lahan (Tabel 2). Analisis dilakukan dengan langkah terpadu yang diawali dengan input data koordinat, penggabungan data, overlay, scoring, dan output.

Tabel 1. Jumlah sampel pada kabupaten wilayah pengamatan

Kabupaten	Kecamatan	Jumlah koordinat
Dairi	4	32
Humbang Hasudutan	3	34
Samosir	1	4
Simalungun	3	37
Karo	1	3
Toba Samosir	1	4
Total	13	114

Tabel 2. Sumber data ekologi yang digunakan dalam analisis

Jenis data	Sumber data
Jenis tanah	Harmonized World Soil Database (webarchive.iiasa.ac.at)
Curah hujan	ESRI Stasiun Pengamatan Hujan (BMKG, PU, dan Swasta)
Kemiringan lereng	Global Terrain Slope (www.fao.org)
Land mask	Land mask 30 second (www.fao.org)
Elevation	Median elevation 30 second (www.fao.org)
Aspect	Aspect Class 30 second (www.fao.org)
Lahan kritis	Direktorat Jenderal planologi Kehutanan, Kementerian Kehutanan Republik Indonesia (appgis.dephut.go.id)
Elevasi	SRTM 30 dataset, CGIAR-SRTM 30 second
Tutupan lahan	Direktorat Jenderal planologi Kehutanan, Kementerian Kehutanan Republik Indonesia (appgis.dephut.go.id)
Landuse dan landcover	Land use dan land cover (www.fao.org)
Soil Qualities	Soil qualities for crop production (www.fao.org)

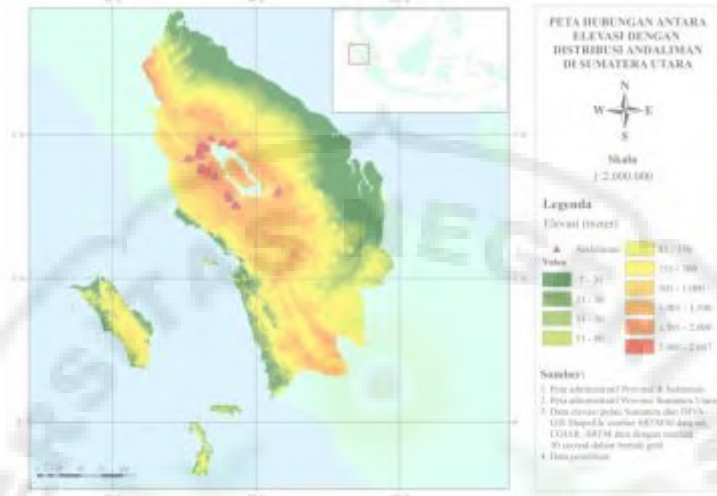
Analisis data menggunakan ArcGis 10.3 dengan mengkombinasikan data lapangan dengan data sekunder dari beberapa layer data yang berbeda sesuai dengan tujuan analisis. Pemodelan kesesuaian habitat dilakukan menggunakan MaxEnt 3.3.3. Pemodelan berdasarkan kesesuaian habitat akan mengintegrasikan semua faktor lingkungan dengan koordinat keberadaan andaliman untuk menentukan faktor lingkungan yang paling berpengaruh pada habitat andaliman. Pemodelan menggunakan kesesuaian habitat akan menganalisis pengaruh setiap variabel lingkungan terhadap habitat andaliman serta menguji signifikansi data koordinat dengan data ekologi dengan menganalisis kesesuaian data dengan prediksi model sehingga akan diperoleh peta modelling distribusi andaliman dengan tingkat probabilitas tertentu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari eksplorasi lapangan, andaliman terdistribusi di kawasan danau Toba. Studi literatur menunjukkan bahwa andaliman terdistribusi luas di wilayah Sumatera Utara dengan kondisi geografi dekat dengan wilayah danau Toba yaitu Kabupaten Simalungun, Dairi, Humbang Hasudutan, Samosir, Toba Samosir, dan Karo. Berdasarkan eksplorasi lapangan, data yang diperoleh sebanyak 114 aksesi.

Andaliman di Sumatera Utara menempati elevasi yang terbatas antara 500-2000 meter diatas permukaan laut. Jumlah tertinggi terdapat pada ketinggian 1000-1500 meter (93 aksesi), 1500-2000 meter (19 aksesi), dan 500-1000 meter (2 aksesi) (Gambar 1). Lebih dari 80% sampel yang diperoleh berada pada ketinggian 1000-1500 meter sedangkan dibawah ketinggian 1000 meter hanya ditemukan 2 aksesi. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran andaliman sangat terbatas dan cenderung endemik pada ketinggian tertentu saja. Pada variabel ekologi curah hujan, andaliman menempati wilayah dengan curah hujan antara 1500-3000 mm/tahun. Jumlah

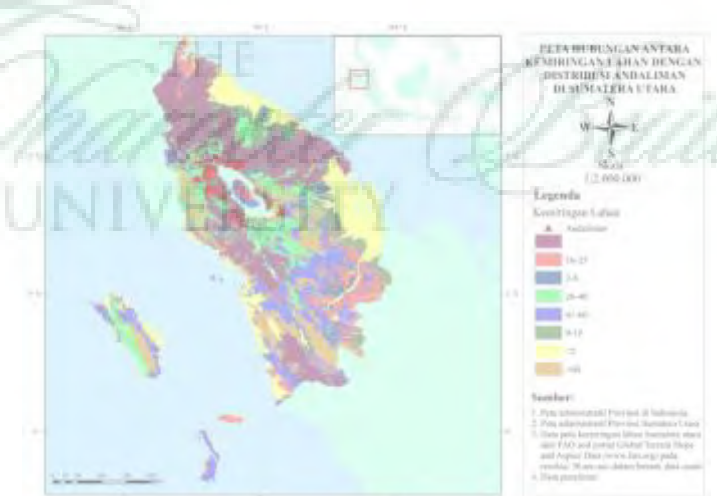
tertinggi menempati curah hujan antara 2000-2500 mm/tahun (99 aksesi) sedangkan pada curah hujan 1500-2000 dan 2500-3000 mm/tahun berjumlah 7 dan 8 aksesi (Gambar 2).



Gambar 1. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan elevasi



Gambar 2. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan curah hujan (2)



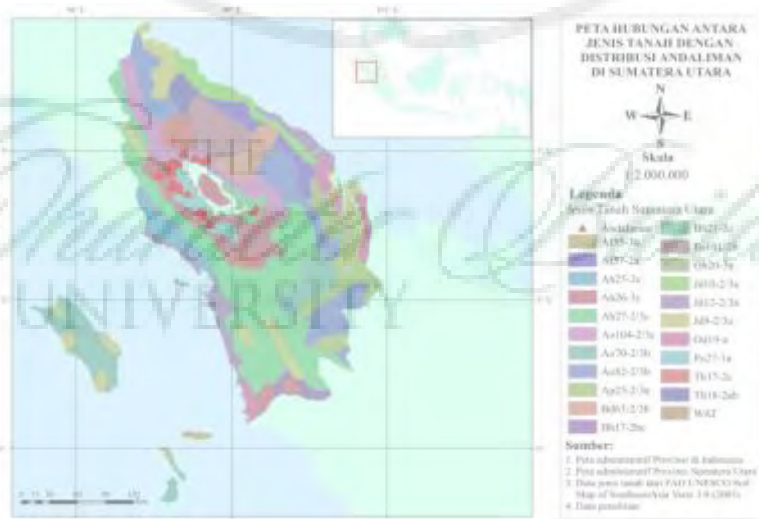
Gambar 3. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan kemiringan lereng

Andaliman menempati variasi habitat yang cukup sempit, mencakup 6 tipe tutupan lahan yaitu pertanian lahan kering (99 akses), tanah terbuka (1 akses), pemukiman (3 akses), hutan lahan kering sekunder (8 akses), sawah (10 akses), dan semak belukar (2 akses) (Gambar 4). Tutupan lahan pertanian lahan kering menjadi habitat paling banyak ditemukannya andaliman. Andaliman kebanyakan hidup pada kemiringan lereng 26-40 (82 akses), sedang pada kemiringan lereng lainnya seperti 41-60 (3 akses), 9-15 (16 akses), 2-8 (5 akses), <20 (1 akses), dan >60 (7 akses) (Gambar 5).

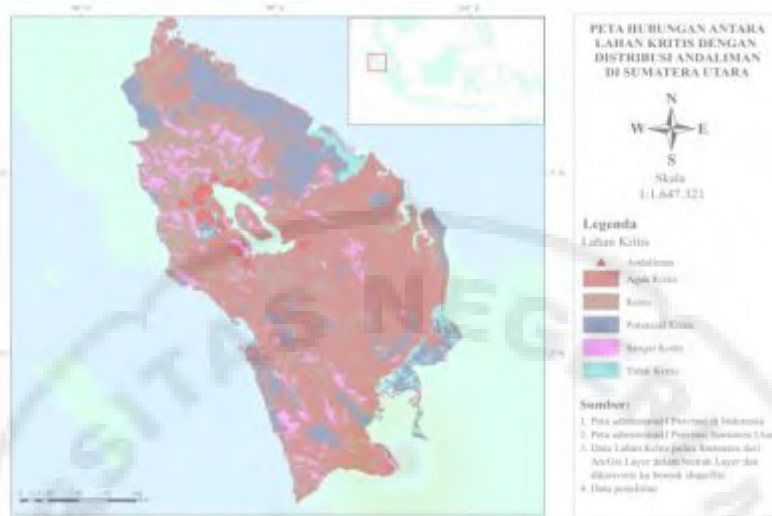
Berdasarkan hasil pengamatan, andaliman mendiami 4 jenis tanah (Gambar 5) yaitu Acrisols, Cambisols, Orthic Podzols, dan Ferrasols. Jenis tanah yang paling banyak didiami oleh Andaliman adalah Acrisols (90 akses). Jenis tanah Orthic Podzols ditempati oleh 15 akses sedangkan cambisols dan ferrasols didiami sebanyak 4 dan 5 akses. Sebagian besar andaliman tumbuh di wilayah dengan tipe lahan kritis (83 akses) dan agak kritis (24 akses) sedangkan pada wilayah dengan tipe lahan potensial kritis dan sangat kritis didiami oleh 6 dan 1 akses (Gambar 6)



Gambar 4. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan tutupan lahan



Gambar 5. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan jenis tanah

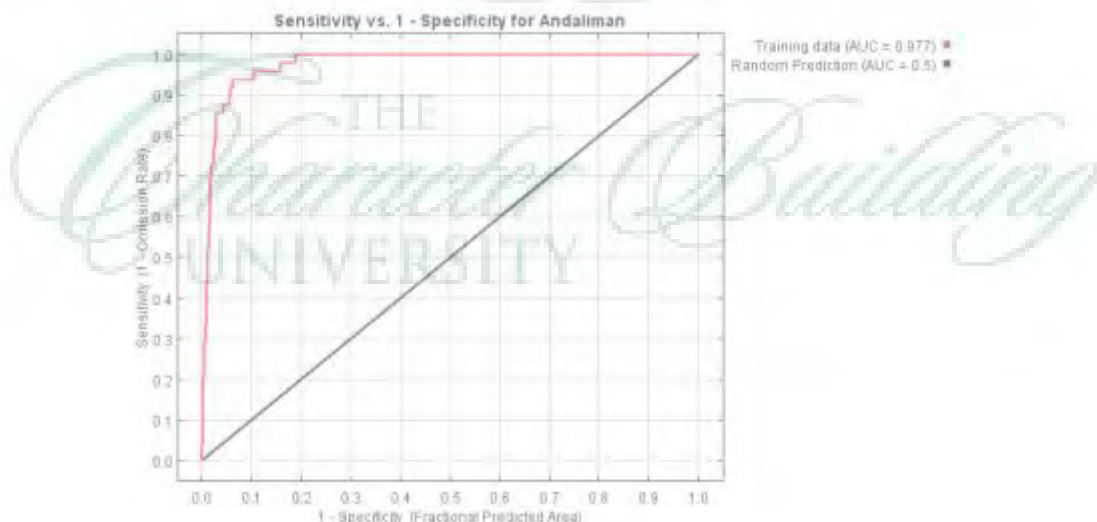


Gambar 6. Peta hubungan antara distribusi andaliman dengan lahan kritis

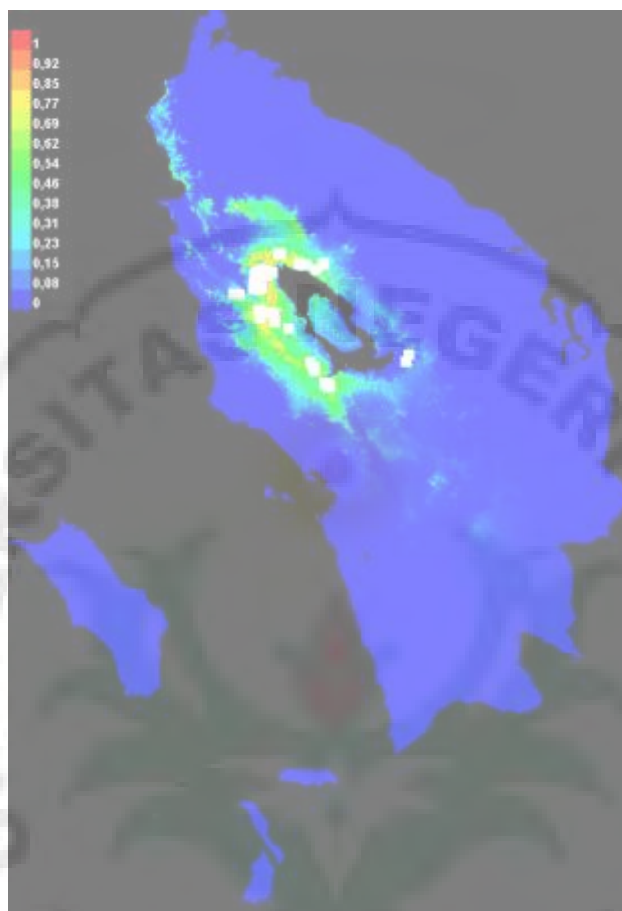
Peta Kesesuaian Habitat dan Wilayah Konservasi *In Situ*

Model *Maximum Entropy (MaxEnt)* menghasilkan peta kesesuaian habitat dengan nilai *Area Under the Curve (AUC)* 0,977 yang artinya peta yang dihasilkan dari analisis *MaxEnt* memiliki model prediksi dengan tingkat probabilitas yang tinggi (Gambar 7). *AUC* mempresentasikan kinerja model berdasarkan kurva respon terhadap masing-masing variabel prediktor yang berkontribusi pada habitat (Philips, *et al.*, 2006). Kurva ini juga memverifikasi secara signifikan bahwa sampel dan data model lebih baik dari pada data random/acak.

Gambar 5 merepresentasikan hasil dari model *MaxEnt* untuk andaliman. Titik putih pada gambar menunjukkan daerah dengan lokasi sampel yang diperoleh sedangkan titik berwarna ungu menunjukkan hasil model prediksi distribusi. Nilai prediksi yang mendekati 1 (berwarna merah) pada peta menunjukkan bahwa nilai probabilitas kehadiran sangat tinggi pada daerah tersebut. Gambar 8 menunjukkan bahwa wilayah kawasan sekitar danau Toba merupakan wilayah dengan tingkat probabilitas kehadiran paling tinggi yaitu wilayah kabupaten Simalungun, Dairi, Samosir, dan Toba Samosir, sedangkan kabupaten Karo dan Humbang Hasudutan memiliki letak geografis yang lebih jauh dari kawasan danau Toba.



Gambar 7. Nilai *AUC (Area Under the Curve)* pada kurva *ROC (Receiver Operating Characteristic)* pada model distribusi andaliman



Gambar 8. Model prediksi wilayah konservasi in situ andaliman berdasarkan analisis model *MaxEnt*

Persentase kontribusi variabel utama yang memberi pengaruh dalam model *MaxEnt* disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan perkiraan kontribusi relatif dari variabel lingkungan yang digunakan dalam analisis model *MaxEnt*. Variabel yang paling berperan terhadap habitat andaliman adalah elevasi, curah hujan bulan Juni, iklim dengan curah hujan terbasah, dan kemiringan lereng 30 – 45%.

Tabel 3. Persentasi kontribusi variabel yang paling berperan terhadap habitat andaliman

Variabel	Deskripsi	Persentase Kontribusi
<i>glo_elev</i>	Elevasi	55,9
<i>prec_6</i>	Curah hujan di bulan Juni	9,5
<i>prec_7</i>	Curah hujan di bulan Juli	5,7
<i>bioclim_13</i>	Iklim hujan terbasah	5
<i>bioclim_15</i>	Curah hujan permusim	4,4
<i>prec_5</i>	Curah hujan di bulan Mei	3
<i>bioclim_14</i>	Iklim hujan terkering	2,6
<i>slopes_c7</i>	Kemiringan lereng 30-45%	2,6

Variasi lingkungan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pola kekayaan suatu spesies pada suatu wilayah geografis. Pada komunitas daratan, kekayaan suatu spesies

cenderung meningkat seiring dengan penurunan elevasi, peningkatan radiasi matahari dan peningkatan curah hujan. Daerah dengan kondisi geologi yang kompleks dapat menghasilkan dengan kondisi tanah dengan batas-batas yang jelas sehingga mendorong banyaknya komunitas dan spesies yang beradaptasi dengan setiap tipe tanah (Indrawan, *et al.*, 2012). Acrisols merupakan tanah dengan horizon B agrilik dan kejenuhan basa yang rendah (Sutanto, 2005).

Menurut Nasir (2003), elevasi merupakan faktor penting dalam pengendali iklim dan berperan penting terhadap suhu udara. Suhu udara mempengaruhi kecepatan metabolisme terutama fotosintesis dan respirasi tanaman. Lingkungan fisik yang heterogen memainkan peranan penting pada skala spasial pada daerah tropis karena memungkinkan untuk menganalisis karakteristik vegetasi karena adanya spesialisasi ekologi masing-masing individu (Richter, 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa andaliman berada pada habitat yang cukup terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa andaliman sangat sulit jika akan dibudidayakan di luar habitat aslinya sehingga membutuhkan strategi konservasi *in situ* sebagai teknik konservasinya. Berdasarkan hasil analisis *MaxEnt* juga terlihat bahwa sebaran andaliman sangat terbatas dan hanya tersebar di wilayah kawasan sekitar danau Toba ditambah kabupaten Karo dan Humbang Hasudutan yang wilayahnya tidak terlalu dekat dengan danau Toba.

4. KESIMPULAN

Andaliman tersebar luas di kawasan sekitar danau Toba mencakup kabupaten Simalungun, Dairi, Humbang Hasudutan, Samosir, Toba Samosir dan Karo. Habitat utama andaliman terdapat pada wilayah dengan ketinggian/elevasi 1500-2000 meter dengan curah hujan antara 2000-2500 mm/tahun. Habitat andaliman cukup sempit dengan menempati 6 jenis tutupan lahan yaitu lahan pertanian lahan kering (90 akses), tanah terbuka, pemukiman, hutan lahan kering sekunder, sawah, dan semak belukar. Sebagian besar andaliman ditemukan pada jenis tanah acrisols dan sebagian kecil pada tanah orthic podzols, cambisols, dan ferrasols. Zona konservasi *in situ* berada pada wilayah kawasan sekitar danau Toba dengan elevasi berkontribusi sebesar 55,9%, curah hujan sebesar 9,5%, iklim dengan curah hujan tertinggi sebesar 5% dan kemiringan lereng sebesar 2,6% terhadap habitat utama andaliman. Peta probabilitas model hasil prediksi analisis *MaxEnt* menunjukkan nilai yang sangat baik (AUC = 0,977).

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini pada skema Program Kreatifitas Mahasiswa - Penelitian tahun anggaran 2016.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Hidayah, Z. 2015. *Ensiklopedi Suka Bangsa Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Indrawan, M., Primack, RB., dan Supriatna, J. 2012. *Biologi Konservasi*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Khoiriah, N. 2009. *Kultur Jaringan Daun Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC.) dengan Perlakuan EMS (Ethyl Methana Sulphonate)*. Skripsi. Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Napitupulu, B., Sortha, S., dan Mery, S., 2004. Potensi andaliman sebagai *Food Additive* tradisional etnis batak Sumatera Utara. *BPTP Sumatera Utara*. Medan, hlm. 53-56.
- Nasir, A. 2003. *Pengaruh Cuaca dan Iklim Terhadap Tanaman. Pelatihan Dosen PT SeJawa-Bali dalam Bidang Pemodelan dan Simulasi Komputer untuk Pertanian di Bogor* pada tanggal 4-16 Agustus 2003. Bogor.

- Nina, 2011. — "Waktunya Ikan Arsik". Republika Edisi Ahad, 13 November 2011.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Danau Toba dan Sekitarnya.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, and R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Richter, M. 2008. *Tropical mountain forests - distribution and general features*, p. 7-24. In S.R. Gradstein, J. Homeier & D. Gansert. *The Tropical Mountain Forest - Patterns and Processes in a Biodiversity Hotspot*. Centre for Biodiversity and Ecology, Göttingen, Germany.
- Simatupang, S. 2013. Pangan Tradisional Sumatera Utara Berbasis Budaya dan Pelestarian *In Situ*. *Warta Plasma Nutraf Indonesia*, Nomor 25: 5-16
- Siregar, BL. 2002. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Sumatera Utara: Deskripsi dan Perkecambahan. *Hayati* Vol. 10, No. 1: 38-40
- Suriawati, J. dan Kristanty, RE. 2015. The Indonesian *Zanthoxylum acanthopodium* DC. : Chemical and Biological Values. *International Journal of PharmTech Research* Vol. 8, No. 6: 313-321
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah: Konsep dan Kenyataan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tarigan, A. 1999. *Studi aktivitas senyawa antimikroba dari berbagai rempah-rempah*. Skripsi. Unika St. Thomas.
- Wijaya, CH. 1999. Andaliman, rempah tradisional Sumatera Utara dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba. *Bul Teknol Industri Pangan* 10 : 59-61.

THE
Character Building
UNIVERSITY